Niveau(x) d'enseignement: 9 Numéro EDUQ : 9870113
Centre d'intérêt: 841

Ellyson, Jean-Paul.

Mathématiques : mécanicien-tôlier en aéronautique / Jean-Paul Ellyson ; [pour le] Service de l'éducation des adultes, Commission scolaire régionale de Chambly ; avec la collab. du Service des programmes et examens de la Direction générale de l'éducation des adultes. -- [Québec] : Ministère de l'éducation, 1981, c1986.
166, [12] p. : ill. ; 28 cm.

En tête du titre: Guide d'activités d'apprentissage. Code: 38-5994 ; 8687-266.

ISBN 2-550-13174-6

Vedette(s)-secondaire(s): Commission scolaire régionale de Chambly. Service de l'éducation des adultes • Québec (Province) Direction générale de l'éducation des adultes. Service des programmes et examens

Descripteur(s): Mathématiques • Activité d'apprentissage • Techniques physiques • Manuel • Education des adultes

Identificateur(s) de sujet: Mécanicien-tôlier • Aéronautique

Ce guide correspond à un cours de soixante périodes destiné aux futurs mécaniciens-tôliers. Les principaux objectifs du cours ont été établis à partir des exigences du métier et visent à réviser, compléter et appliquer les connaissances de base essentielles pour aspirer à devenir un spécialiste en fabrication aéronautique. Les activités d'apprentissage sont réparties en treize chapitres. Les premiers chapitres contiennent des problèmes très élémentaires, afin que les candidats puissent effectuer une solide révision des connaissances de base. Les chapitres abordent: 1. les opérations de base; 2. les fractions ordinaires; 3. les fractions décimales; 4. le carré et la racine carrée; 5. l'isolement des symboles; 6. la géométrie plane; 7. le théorème de Pythagore; 8. le carré, le rectangle et le triangle rectangle; 9. le cercle; 10. les volumes; 11. les poids et mesures; 12. la trigonométrie; 13. les unités SI (système international de mesure).

Type de document: d

EDUQ 8670113

GUIDE D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUES

MÉCANICIEN-TÔLIER EN AÉRONAUTIQUE

Québec

040100
7986002

ISBN-2-550-13174-6

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Education, 1986
Tous droits réservés

Dépôt légal
Deuxième trimestre-1986

040100
7986002

Direction générale de l'éducation des adultes

DIRECTION
DES COMMUNICATIONS

EDUQ 8870113

SERVICE DE L'EDUCATION DES ADULTES

COMMISSION SCOLAIRE REGIONALE DE CHAMBLY

GUIDE D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE

MATHEMATIQUES

MECANICIEN-TOLIER EN AERONAUTIQUE

Avec la collaboration du Service des

Programmes et Examens de la direction générale de

l'éducation des adultes

JUILLET 1981

JEAN-PAUL ELLYSON

AVANT-PROPOS

Ce guide de mathématiques est préparé spécialement pour le cours de mécanicien tôlier en aéronautique. Suite au programme établi, il est prévu d'y accorder un maximum de soixante (60) périodes.

Les principaux objectifs de ce cours sont établis à partir des exigences du métier et visent à reviser, compléter et appliquer, les connaissances de base essentielles pour aspirer à devenir un spécialiste en fabrication aéronautique.

A première vue, il peut sembler surprenant de voir apparaître des problèmes très élémentaires dans les premiers chapitres de ce document. Toutefois, la réalité nous apprend que dans le cadre de la formation aux adultes, la majorité des candidats ont délaissés les études depuis plusieurs années, se présentent avec un cours de niveau secondaire non complété et éprouvent beaucoup de difficultés à résoudre des problèmes très simples. En conséquence, il est fondamental que les candidats puissent se replacer dans le contexte des mathématiques en effectuant une solide revision des connaissances de base.

Dans le métier de mécanicien tôlier en aéronautique, les applications des mathématiques sont nombreuses. A cause des contraintes de temps, j'ai voulu limiter à l'essentiel et au minimum, un contenu précis qui contient beaucoup de problèmes pratiques.

Jean-Paul ELLYSON

TABLE DES MATIERES

AVANT PROPOS

CHAPITRE 1 LES OPERATIONS DE BASE

1.1 Définition..... 2

1.2 Addition..... 2

1.3 Soustraction..... 3

1.4 Multiplication..... 4

1.5 Division..... 5

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 1..... 8

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE A)..... 12

CHAPITRE 2 LES FRACTIONS ORDINAIRES

2.1 Définition.....14

2.2 Comparaison des fractions.....15

2.3 Propriétés fondamentales des fractions.....16

2.4 Réductions des fractions.....16

2.5 Addition des fractions.....20

2.6 Soustraction des fractions.....21

2.7 Multiplication des fractions.....21

2.8 Division des fractions.....22

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 2 23

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE B).....31

CHAPITRE 3 LES FRACTIONS DECIMALES

3.1 Définition.....34

3.2 Conversion des fractions.....35

3.3 Addition et soustraction des nombres décimaux....35

3.4 Multiplication des nombres décimaux.....36

3.5 Division des nombres décimaux.....36

3.6 Simplification avec décimales.....37

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 3.....41

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE C).....45

CHAPITRE 4 CARRE ET RACINE CARREE

4.1 Le carré.....48

4.2 La racine carrée.....48

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 4.....52

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE D).....54

CHAPITRE 5 ISOLEMENT DES SYMBOLES

5.1 Introduction aux symboles.....56

5.2 Lois sur les équations.....57

5.3 Application de la loi sur les symboles.....58

5.4 Isolement d'un symbole dénominateur.....60

5.5 Isolement d'un symbole au carré.....61

5.6 Isolement d'un symbole avec une racine carrée....62

5.7 Isolement d'un symbole lorsqu'il y a des parenthèses, addition ou soustraction.....62

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 5.....65

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE E).....69

CHAPITRE 6 LA GEOMETRIE PLANE

6.1 Les lignes.....72

6.2 Les angles.....73

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 6.....80

CHAPITRE 7 LE THEOREME DE PYTHAGORE

7.1 Définition.....86

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 7.....89

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE F).....94

CHAPITRE 8 LE CARRE, LE RECTANGLE ET LE TRIANGLE RECTANGLE

8.1 Le carré.....96

8.2 Le rectangle.....98

8.3 Le triangle rectangle.....99

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 8 101

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE G).....106

CHAPITRE 9 LE CERCLE

9.1 Définition.....110

9.2 La longueur de la circonférence.....111

9.3 La surface du cercle.....111

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 9.....113

CHAPITRE 10 LES VOLUMES

10.1 Définition.....118
10.2 Cube.....118
10.3 Le prisme rectangulaire.....119
10.4 Le prisme triangulaire.....120
10.5 Le cylindre.....121
ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 10.....123
ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE H).....128

CHAPITRE 11 POIDS ET MESURES

11.1 Définition.....130
11.2 Tables d'usage courant.....130
11.3 Tables de référence ou d'informations.....132
11.4 Densité.....133
11.5 Table de densité.....134
ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 11.....135
ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE I.....138

CHAPITRE 12 LA TRIGONOMETRIE

12.1 Définition.....140
12.2 Le triangle rectangle.....140
12.3 Définitions des rapports trigonométriques.....141
12.4 Valeur numérique des fonctions trigonométriques..143

12.5 Résolution des triangles rectangles..... 145

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 12..... 147

CHAPITRE 13 LES UNITES SI

13.1 Introduction au SI..... 160

13.2 Les principales unités SI..... 160

13.3 Les principaux préfixes SI..... 161

13.4 Règles à suivre pour écrire les symboles..... 161

13.5 Equivalences d'usage courant..... 162

13.6 Tables de conversion..... 163

13.7 Pensez métrique..... 163

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 13..... 165

ANNEXE TABLES DE TRIGONOMETRIE

CHAPITRE 1

LES OPERATIONS DE BASE

temps prévu: 3 périodes

1.1 Définition

1.2 Addition

1.3 Soustraction

1.4 Multiplication

1.5 Division

Activités d'apprentissage no. 1

Activités d'apprentissage supplémentaires A)

LES OPERATIONS DE BASE

1.1 Définition

Les nombres sont composés de chiffres. Dans le nombre 652, le 6, le 5 et le 2 sont les chiffres qui composent le nombre 652.

En partant de la droite d'un nombre, nous avons les unités, les dizaines, les centaines, etc...

Exemple: 378, les unités 8, les dizaines 7 et les centaines 3.

En mathématiques, on appelle opérations, les modifications que l'on fait subir aux nombres.

Il y a quatre opérations de base fondamentales: l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.

1.2 Addition

L'addition est une opération qui a pour but de réunir plusieurs nombres en un seul qu'on appellera: la somme ou le total.
Le signe + (plus) indique l'addition.

Pour additionner plusieurs nombres, il faut disposer ces nombres les uns au-dessous des autres, de manière que les unités de même ordre correspondent.

Exemple: Trouvez la somme des nombres suivants:

8373 + 645 + 47

$$\begin{array}{r} 8373 \\ + \quad 645 \\ \quad\ 47 \\ \hline 9065 \end{array}$$

1.3 Soustraction

La soustraction est une opération qui a pour but de retrancher un nombre d'un autre de même nature.

Le résultat de la soustraction se nomme la différence ou le reste.

La soustraction s'indique par le signe - (moins) placé entre les deux nombres dont on cherche la différence.

Exemple: Soit à soustraire 325 de 2642

$$\begin{array}{r} 2642 \\ - \quad 325 \\ \hline 2317 \end{array}$$

Pour solutionner une soustraction, on dispose le petit nombre au-dessous du grand nombre de manière que les unités de même espèce soient alignées les unes au-dessous des autres (unités, dizaines, centaines, etc..). L'opération est commencée par les chiffres de droite et continuant vers la gauche.

$$\begin{array}{r} 2\,6\,\overset{5}{\cancel{3}}\,12 \\ -\quad 3\,2\,5 \\ \hline 2\,3\,1\,7 \end{array}$$

Dans ce cas-ci, il est impossible de soustraire 5 de 2, il faut donc emprunter 1 de la colonne des dizaines, ce qui fait:

12 - 5 : 7 pour les chiffres de droite

3 - 2 : 1 pour la deuxième rangée

6 - 3 : 3 pour la troisième rangée

1.4 Multiplication

La multiplication est une méthode rapide, pour additionner plusieurs chiffres ou nombres identiques.

Exemple 1: $6 + 6 + 6 + 6 : 24$

$4 \times 6 : 24$

Pour effectuer les opérations de multiplication, il est très important de connaître les tables de base que l'on utilise régulièrement.

TABLE DE MULTIPLICATION

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

Le résultat de la multiplication est appelé le produit. Le signe indiquant la multiplication est x (multiplier par).

Exemple 2:

```
   9321
 x  127
-------
 65247   -----premier produit partiel de 9321 x 7
 18642   -----deuxième produit partiel de 9321 x 2
 9321    -----troisième produit partiel de 9321 x 1
-------
1183767  -----Produit total
```

1.5 Division

La division est une opération par laquelle on cherche combien de fois le nombre appelé diviseur est contenu dans un autre nombre appelé dividende.

La division est indiqués par le signe $\div$ (diviser par).

Le dividende est toujours placé avant le signe $\div$ et le diviseur après. La réponse trouvée s'appelle le quotient.

Exemple 1:	dividende	signe	diviseur:	quotient
	42	$\div$	7	6

On peut aussi indiquer une division en plaçant le diviseur sous le dividende et en séparant les deux nombres par un trait horizontal $\frac{42}{6}$ on dira 42 sur 6.

Exemple 2: 345 ÷ 15 : 23

```
345 | 15
30
 45   23
 45
  0
```

Solution du problème:

1° trouver le nombre de fois que 15 peut-être contenu dans les deux premiers chiffres à la gauche du dividende. Comme il est indiqué dans l'exemple 15 est contenu 2 fois dans 34. Donc 2 fois 15 égal 30. On écrit 2 au-dessous du diviseur et 30 au-dessous de 34 dans le dividende. On soustrait 30 de 34; le reste est 4.

2° abaisser maintenant le chiffre suivant qui est 5 au côté du reste 4 ce qui fait 45. Trouver maintenant le nombre de fois que 15 peut être contenu dans 45. On écrit donc 3 à la droite du 2 au-dessous du diviseur. Après, on multiplie 15 par 3 pour obtenir 45 que l'on place au-dessous de 45 dans le dividende. Si l'on soustrait 45 de 45, il reste 0 et la multiplication es terminée.

Exemple 3: 2458 ÷ 33 : 74.48

```
2458 | 33
231
 148   74.48
 132
  160
  132
   280
   264
    16
```

Solution du problème:

Puisque 33 est un nombre plus élevé que les deux chiffres de gauche dans le dividende, il faut chercher le nombre de fois que 33 peut être contenu dans les trois chiffres de gauche soit 245. Le nombre obtenu est 7, nous aurons donc

- 7 x 33: 231
- 245 - 231 reste 14
- abaisser le 8 pour obtenir 148
- le nombre de fois que 33 est contenu dans 148: 4
- 33 x 4 : 132
- 148 - 132 reste 16
- il n'y a plus de chiffre à abaisser.

Pour continuer l'opération, il suffit de mettre un point dans la réponse après les deux chiffres déjà trouvés, donc après 74.

Le fait d'ajouter un point dans la réponse, permet d'ajouter un zéro au reste du dividende et ainsi continuer les opérations autant de fois que nécessaire, selon la précision ou le nombre de chiffres après le point que l'on désire.

DIRECTION
DES COMMUNICATIONS

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 1

DIRECTIVES:

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 80%
- En cas de difficultés, tu demandes des explications au formateur et complètes l'activité supplémentaire
- Calculatrice non permise

1.1	783 + 19 + 56	_____
1.2	1246 + 851 + 79 + 8	_____
1.3	75114 + 3636338 + 1925 + 354	_____
1.4	6959 + 7377 + 11098 + 14000	_____
1.5	972624 + 84099 + 1532426 + 327	_____
1.6	479 - 25	_____
1.7	60123 - 678	_____
1.8	3803 - 1467	_____
1.9	20002 - 699	_____
1.10	15300 - 846	_____
1.11	10000 - 4583	_____
1.12	900009 - 6789	_____
1.13	Une pièce de tôle pèse 125 livres. Après le taillage et le perçage, elle pèse 98 livres. Quelle pesanteur de métal a-t-on enlevée?	_____

1.14 Un moteur à turbine pèse 325 livres. Si l'on enlève la chambre à combustion qui pèse 17 livres et les accessoires Dont le poids est 41 livres. Quel sera le poids pour la partie principale du moteur?

_____

1.15 Sur une distance de 625 kilomètres, un automobiliste a déjà parcouru des trajets de 85, 133 et 187 kilomètres. Quelle distance lui reste-t-il à parcourir?

_____

1.16 547 x 468 _____

1.17 803 x 973 _____

1.18 45 x 4 x 2 _____

1.19 203 x 18 x 3 x 125 _____

1.20 18360 x 2992 _____

1.21 74000 x 228000 _____

1.22 8490 x 810 _____

1.23 Quel sera le prix de 1698 livres d'aluminium, si le prix la livre est de $3,00? _____

1.24 Un mécanicien tôlier se commande du matériel:
25 feuilles d'acier de 32 lbs chacune
62 feuilles d'acier de 85 lbs chacune
15 feuilles d'aluminium de 26 lbs chacune
5 feuilles d'acier inoxydable de 40 lbs chacune
Quel sera le poids total de cette commande?

_____

1.25 Un mécanicien tôlier gagne $8,00 l'heure et travaille 35 heures par semaine. Quel sera son salaire pour une année? _____

1.26 Combien de fois, l'aiguille des minutes d'une montre fait-elle le tour pendant une année? _____

1.27 Sachant qu'un livre à 342 pages de 32 lignes chacune, et que chaque ligne renferme 45 lettres, combien ce livre renferme-t-il de lettres? _____

1.28 Si le pouls d'une personne bat 1 fois par seconde, combien de fois bat-il en un mois de 31 jours? _____

1.29 Deux automobilistes partent en même temps de deux villes différentes et se dirigent l'un vers l'autre; l'un fait en moyenne 75 km à l'heure et l'autre 90 à l'heure. Ils se rencontrent après 3 heures. Quelle est la distance entre les deux villes? _____

1.30 Un train de 26 wagons est chargé de 8 automobiles par wagon. Quel sera la pesanteur totale de la charge si chaque auto pèse environ 1650 kilogrammes. _____

1.31 $595 \div 7$ _____

1.32 $3636 \div 101$ _____

1.33 $6339218 \div 947$ _____

1.34 $263231 \div 571$ _____

1.35 $17979 \div 461$ _____

1.36 $63659306 \div 9827$ _____

1.37 $5864300 \div 676$ _____

1.38 Si trois douzaines de boulons pèsent une livre, combien de boîtes contenant 24 boulons, obtiendra-t-on avec 60 lbs de boulons?

1.39 Une auto requiert 18 litres d'essence pour parcourir 125 kilomètres. Quelle distance parcoura-t-elle avec 162 litres?

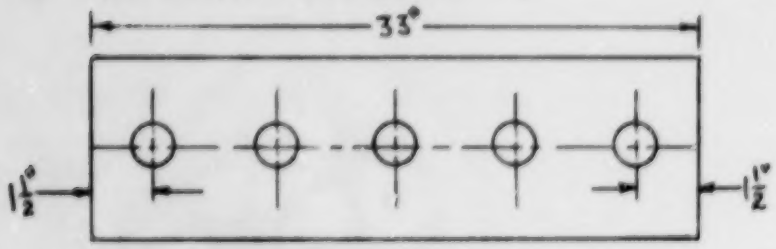
1.40 Combien de pièces de 35 cm peut on couper dans une cornière de 7 mètres de longueur?

1.41 Un robinet fournit 27 gallons d'eau par minute. Combien mettra-t-il de temps pour remplir un réservoir de 2430 gallons?

1.42 Si une plaque de métal de 4' x 8' pèse 512 livres. Quel sera le poids de 1 pied carré?

1.43 Combien de plaques d'acier pesant 85 lbs chacune peut-on transporter avec un camion dont la capacité maximum est de 6 tonnes (1 tonne: 2 000 lbs)

1.44 Si les trous dans la plaque ci-dessous sont espacées également, quel sera la distance entre chacun?



1.45 Sachant que pour construire 62 moteurs à turbine, on a dépensé $8,582,040,00. Quel a été le coût par moteur?

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE A)

a.1	228 + 6254 + 425	_____
a.2	32458 + 3001 + 999	_____
a.3	2009 - 987	_____
a.4	4234567 - 56789	_____
a.5	101010 - 9090	_____
a.6	699 x 42	_____
a.7	2121 x 777	_____
a.8	32001 x 654	_____
a.9	358 x 9241	_____
a.10	10090 x 6644	_____
a.11	3456 ÷ 789	_____
a.12	321 ÷ 92	_____
a.13	725692 ÷ 3004	_____
a.14	10000 ÷ 333	_____
a.15	257842 ÷ 123	_____

CHAPITRE 2

LES FRACTIONS ORDINAIRES

temps prévu: 4 périodes

2.1 Définitions

2.2 Comparaison des fractions

2.3 Propriétés foandamentales des fractions

2.4 Réduction des fractions

2.5 Addition des fractions

2.6 Soustraction des fractions

2.7 Multiplication des fractions

2.8 Division des fractions

Activité d'apprentissage 2

Activité d'apprentissage supplémentaire B)

LES FRACTIONS ORDINAIRES

2.1 Définition

Une fraction est un nombre exprimant une ou plusieurs parties de l'unité en parties égales.

Exemple: $\frac{3}{8}$ de pouce, $\frac{3}{4}$ de livre.

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$ du carré

$\boxed{\frac{5}{8}}$ de pouce ou 5 parties de 1 pouce divisé en 8.

$\boxed{\frac{8}{8}}$ de pouce ou les 8 parties de 1 pouce divisé en 8.

Deux nombres placés l'un au-dessus de l'autre sont nécessaires pour constituer une fraction.

Le nombre placé au-dessus de l'autre s'appelle: Numérateur

Le nombre placé au-dessous de l'autre s'appelle: Dénominateur

Exemple: $\frac{3}{16}$ ----- numérateur
16 ----- dénominateur

Le dénominateur (16) indique en combien de parties égales l'objet est divisé.

Le numérateur (3) indique combien de parties sont contenus dans l'exemple.

Une fraction qui est plus petite que 1 porte le nom de fraction ordinaire.

Exemple: $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$

Une fraction égale ou supérieure à 1 porte le nom d'expression fractionnaire.

Exemple: $\frac{5}{5}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{8}{5}$ $\frac{16}{7}$

Lorsque dans une expression on a un nombre entier suivi d'une fraction, ce nombre est appelé fractionnaire.

Exemple: $1\frac{1}{4}$ $2\frac{1}{2}$ $3\frac{3}{8}$

2.2 Comparaison des fractions

Notons que si les numérateurs sont identiques, la fraction possédant le plus gros dénominatuer à la plus petite valeur.

Exemple: $\frac{1}{8}$ est plus petit que $\frac{1}{4}$

Le gros lot divisé par 8 donnerait moins d'argent que le gros lot divisé par 4.

Notons aussi que les dénominateurs étant d'égale valeur, la fraction possédant le plus gros numérateur à une plus grande valeur.

Exemple: $\frac{3}{5}$ est plus gros que $\frac{2}{5}$

2.3 Propriétés fondamentales des fractions

Si l'on multiplie ou divise les deux termes d'une fraction par un même nombre, l'on ne change pas la valeur.

Exemple 1: $\frac{1}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{4}$ = même valeur que $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$ égale $\frac{2}{4}$

Exemple 2: $\frac{1}{4} \times \frac{5}{5} = \frac{5}{20}$ on n'a rien changé à la fraction

Exemple 3: $\frac{4}{8} \div \frac{4}{4} = \frac{1}{2}$ même valeur que $\frac{4}{8}$

obtenir 4 morceaux sur 8 d'une feuille de métal ou la moitié de la feuille, on parle de la même chose.

2.4 Réductions des fractions

A. Principe général

Pour effectuer des opérations mathématiques avec les fractions, il faut apprendre à les transformer sous différentes formes sans changer leur valeur, c'est-à-dire diminuer ou augmenter leurs termes, donner à plusieurs fractions un commun dénominateur, etc. Ces diverses opérations s'appellent réductions des fractions.

B. Réduction d'un nombre entier ou fractionnaire en expression fractionnaire

Exemple 1: Soit 3 entiers à réduire en seizième.

Si 1 entier vaut 16/16, 3 entiers valent 3 fois 16 seizièmes.

$$3 = \frac{3 \times 16}{16} = \frac{48}{16}$$

Exemple 2: Soit $5\frac{7}{32}$ à réduire en trente deuxièmes.

Si 1 entier vaut 32/32, 5 entiers valent 5 fois 32/32 ou 160/32. Ajoutons maintenant les 7/32 au 160/32 déjà obtenus et le résultat est 167/32

Donc $5\frac{7}{32} = \frac{167}{32}$

Méthode: A- Multiplier le dénominateur de la fraction par le chiffre entier $32 \times 5 = 160$

B- Additionner le numérateur au résultat. $160 + 7 = 167$

C- Placer le résultat au-dessus du dénominateur $= \frac{167}{32}$

C. Réduction d'une expression fractionnaire en un nombre entier ou en nombre fractionnaire.

Exemple 1: Soit à extraire les entiers contenus dans 56/8.

Si un entier vaut 8/8 , il y a autant d'entiers dans 56/8 qu'il y a de 8/8.

Donc $56/8 = 56 \div 8 = 7$ entiers.

Exemple 2: Soit à extraire les entiers contenus dans une expression comme 20/3. Si 1 entier vaut 3/3, il y a autant d'entiers dans 20/3 qu'il y a de 3/3, le reste 2 sera des 1/3.

Donc, $\frac{20}{3} = 20 \div 3 = 6\frac{2}{3}$

Méthode: Pour extraire les entiers contenus dans une expression fractionnaire, on divise le numérateur par le dénominateur, le quotient exprime les entiers. Le reste de la division s'il y en a un, sera le numérateur de la fraction du nombre fractionnaire obtenu.

D. Réduire une fraction à sa plus simple expression

Pour réduire une fraction à sa plus simple expression, on divise les deux termes de la fraction par le même nombre. Si les deux termes obtenus sont encore divisibles, on les divise par un nouveau nombre jusqu'à ce qu'ils ne soient plus divisibles.

Exemple 1: $\frac{48}{64} \div \frac{4}{4} = \frac{12}{16} \div \frac{4}{4} = \frac{3}{4}$

Exemple 2: $\frac{56}{64} \div \frac{8}{8} = \frac{7}{8}$

Exemple 3: $\frac{150}{200} \div \frac{10}{10} = \frac{15}{20} \div \frac{5}{5} = \frac{3}{4}$

E. Réduction des fractions au même dénominateur

Réduire des fractions au même dénominateur, c'est les remplacer par des fractions qui leur soient égales et qui aient toutes le même dénominateur. Il faut donc appliquer la propriété fondamentale à savoir que l'on peut multiplier les deux termes d'une fraction par un même nombre sans en changer la valeur.

Exemple 1:

$$\frac{1}{4} \times \frac{4}{4} = \frac{4}{16}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{8}{8} = \frac{8}{16}$$

$$\frac{3}{8} \times \frac{2}{2} = \frac{6}{16}$$

sans en changer la valeur, nous avons exprimé ces trois fractions en seizième.

Donc, si je veux écrire les fractions 1/4, 1/2 et 3/8 avec un dénominateur commun, je remplace par 4/16, 8/16 et 6/16.

Ainsi, un groupe de fractions a un dénominateur commun lorsque tous les chiffres du bas sont identiques.

Afin de simplifier les opérations mathématiques, il est important de savoir trouver le plus petit commun dénominateur.

Exemple 2: Trouver le dénominateur commun de 3/4, 5/6 et 7/8. C'est à dire trouver un nombre qui sera divisible par 4,6 et 8.

1° solution: Multiplier 4 x 6 x 8 = 192

192 est un dénominateur commun mais il a l'inconvénient d'être considérable pour rien; il est préférable qu'il soit le plus petit possible.

2° solution:	Diviseurs	Dénominateurs
	2	4 - 6 - 8
	2	2 - 3 - 4
	2	1 - 3 - 2
	3	1 - 3 - 1
		1 - 1 - 1

Multiplions ensuite tous les chiffres diviseurs:

$2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$. Le chiffre 24 est le plus petit dénominateur commun de 4, 6 et 8.

Exemple 3: Trouver le plus petit commun dénominateur de 5, 15, 30 et 45.

Diviseurs	Dénominateurs
5	5 - 15 - 30 - 45
3	1 - 3 - 6 - 9
3	1 - 1 - 2 - 3
2	1 - 1 - 2 - 1
	1 - 1 - 1 - 1

Donc, $5 \times 3 \times 3 \times 2 = 90$

2.5 Addition des fractions

Pour faire la somme de plusieurs fractions, on les réduit d'abord au même dénominateur et on additionne les numérateurs tout en conservant le dénominateur commun.

Exemple 1: $\frac{1}{4} + \frac{3}{8} = \frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$

Exemple 2: $\frac{3}{4} + \frac{5}{8} + \frac{7}{12} = \frac{18}{24} + \frac{15}{24} + \frac{14}{24} = \frac{47}{24} = 1\frac{23}{24}$

Exemple 3: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{8 + 4 + 2 + 1}{16} = \frac{15}{16}$

A remarquer dans cette dernière exemple, que l'on n'a pas répété quatre fois le dénominateur 16 qui de toute façon est commun. Cette méthode plus rapide, est celle utilisée régulièrement.

2.6 Soustraction des fractions

Pour faire la différence entre deux fractions, on les réduit d'abord au même dénominateur et on soustrait les numérateurs l'un de l'autre tout en conservant le dénominateur commun.

Exemple 1: $\frac{27}{32} - \frac{1}{4} = \frac{27}{32} - \frac{8}{32} = \frac{19}{32}$

Exemple 2: $1\frac{3}{4} - \frac{7}{8} = \frac{7}{4} - \frac{7}{8} = \frac{14}{8} - \frac{7}{8} = \frac{7}{8}$

2.7 Multiplication des fractions

A) Multiplication d'une fraction par un nombre entier

Exemple: soit à multiplier 3/8 x 5

Il suffit de multiplier le numérateur par l'entier et le dénominateur du produit est celui de la fraction.

$\frac{3}{8} \times 5 = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$

B) Multiplication d'une fraction par une fraction

Exemple: soit à multiplier 7/8 x 3/8

Il suffit de multiplier les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.

$\frac{7}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{21}{64}$

C) Multiplication de nombres fractionnaires

Exemple: soit à multiplier $3\frac{2}{7} \times 4\frac{3}{4}$

on réduit les nombres fractionnaires en expressions fractionnaires et on opère ensuite comme pour les fractions

$$3\frac{2}{7} \times 4\frac{3}{4} = \frac{23}{7} \times \frac{19}{4} = \frac{437}{28} = 15\frac{17}{28}$$

2.8 Division des fractions

La division comprend une opération de plus que la multiplication. Il s'agit de renverser le diviseur et d'appliquer ensuite les méthodes de la multiplication.

Exemple 1: $\frac{2}{5}$ renversé serait $\frac{5}{2}$

Exemple 2: $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{1} = \frac{4}{2} = 2$

Exemple 3: $4\frac{3}{4} \div 1\frac{1}{2} = \frac{19}{4} \div \frac{3}{2} = \frac{19}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{38}{12} = \frac{19}{6} = 3\frac{1}{6}$

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 2

DIRECTIVES:

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- En cas de difficultés, tu demandes des explications au formateur et complètes l'activité supplémentaire.

Détermine la fraction ayant la plus grande valeur

2.1	2/7 , 5/7 , 3/7	_____
2.2	3/16 , 15/16 , 7/16 , 5/16	_____
2.3	3/8 , 3/4 , 3/16 , 3/32	_____
2.4	7/64 , 7/32 , 7/16 , 7/8	_____
2.5	15/64 , 15/32 , 15/16	_____

Réduire en expressions fractionnaires les nombres fractionnaires suivants:

2.6	4 7/8	_____
2.7	15 2/3	_____
2.8	14 9/32	_____
2.9	145 5/8	_____
2.10	9 7/16	_____

Réduire en nombre entiers ou fractionnaires les expressions suivantes:

2.11	9/2	_____
2.12	41/9	_____
2.13	224/32	_____
2.14	145/16	_____
2.15	726/64	_____

Convertir en soixante-quatrième

2.16	1/2	_____
2.17	1/4	_____
2.18	3/8	_____
2.19	5/16	_____
2.20	17/32	_____

Réduire à leur plus simple expression les fractions suivantes

2.21	16/48	_____
2.22	25/45	_____
2.23	48/64	_____
2.24	16/32	_____
2.25	72/48	_____
2.26	320/750	_____
2.27	4260/8520	_____
2.28	12/16	_____
2.29	5/8	_____
2.30	32/64	_____

Trouver le plus petit dénominateur commun

2.31 3 , 4 , 6 _____

2.32 6 , 9 , 15 _____

2.33 8 , 16 , 24 _____

2.34 14 , 21 , 28 _____

2.35 35 , 49 , 5 , 14 _____

2.36 4 , 9 , 18 , 24 _____

2.37 6 , 22 , 21 , 23 _____

2.38 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 _____

2.39 54 , 81 , 30 _____

2.40 Placer par ordre du plus petit au plus grand

5/16 - 17/32 - 1/4 - 9/64 - 3/32 - 1/8 - 7/32 - 59/64 - 27/32 - 17/64

31/32 - 3/16

A _____

B _____

C _____

D _____

E _____

F _____

G _____

H _____

I _____

J _____

K _____

L _____

Effectuer les additions suivantes

2.41 2/3 + 3/4 _____

2.42 9/10 + 5/12 _____

2.43 2/3 + 1/4 + 3/8 _____

2.44 4/5 + 7/10 + 4/7 + 2/21 _____

2.45 9 5/9 + 2 5/8 + 7/36 _____

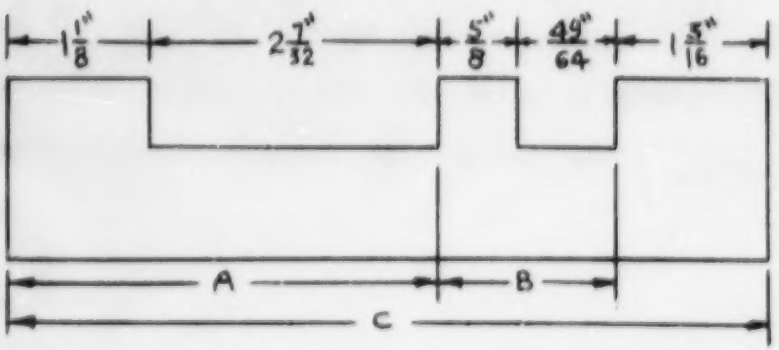
2.46 12 5/8 + 27 31/32 + 6 15/16 _____

2.47 8 + 5/8 + 3 3/8 + 15/32 _____

2.48 Quatre pièces d'acier inoxydable pèsent respectivement 7 3/8 , 12 1/2 , 5 3/4 et 16 1/4 livres. Quelle est la pesanteur totale? _____

2.49 Quel est le temps mis à fabriquer un tuyau si la carte de temps indique 1/2 heure pour le développement, 1/4 d'heure pour le traçage, 1 1/4 heure sur la presso-plieuse et 1 3/4 heure pour l'assemblage? _____

2.50 Trouver les longueurs A , B , C du gabarit ci-dessous:



A= _____ B= _____ C= _____

Effectuer les soustractions suivantes

2.51 2/3 - 1/2 _____

2.52 2/5 - 3/16 _____

2.53 27/64 - 5/16 _____

2.54 19 1/2 - 16 1/3 _____

2.55 6 - 3 5/8 _____

2.56 9 1/2 - 3/4 - 2 3/5 _____

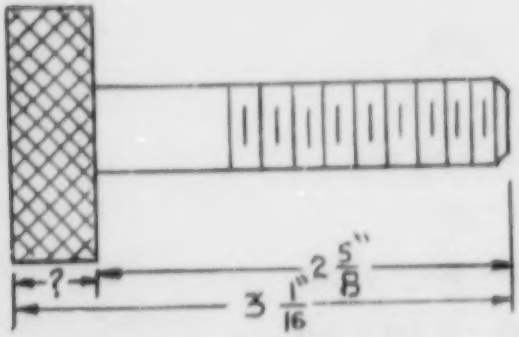
2.57 12 5/8 - 1 1/2 - 3/4 - 4 _____

2.58 Quel sera le diamètre intérieur d'un tuyau si le métal à 3/16" d'épais et le diamètre extérieur est 10"? _____

2.59 La distance des centres, entre deux trous est de 4 3/4". Si les trous ont un diamètre de 5/8", quelle est la distance entre les deux trous? _____

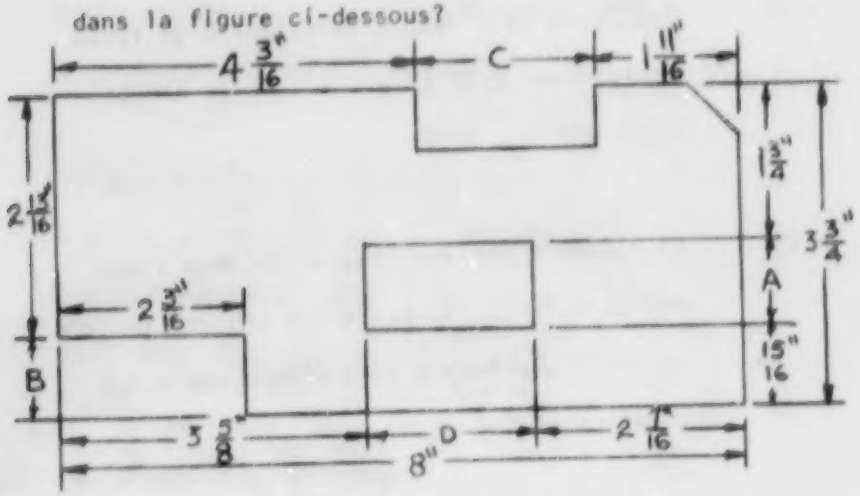
2.60 Une feuille d'aluminium de 1/16" d'épaisseur a 66" de long. On lui enlève des longueurs suivantes: 3 1/2" , 1 3/4" , 4 3/8" et 10 15/16". Quelle longueur reste-t-il dans la feuille? _____

2.61 Quelle est l'épaisseur de la tête du boulon dans la figure ci-dessous?



_____

2.62 Quelles sont les dimensions A , B , C et D dans la figure ci-dessous?



A _____

B _____

C _____

D _____

Effectuer les multiplications suivantes

2.63 2/3 × 7 _____

2.64 49 × 2/7 _____

2.65 5/9 × 3/8 _____

2.66 1/8 × 3/4 _____

2.67 528 × 5/16 _____

2.68 4 7/8 × 3 2/5 _____

2.69 13 1/3 × 7 1/8 _____

2.70 1/2 × 2/3 × 5 3/8 × 3 _____

2.71 Quel sera le poids de 12 plaques en acier si chacune pèse 11 3/4 de livres? _____

2.72 Un tube en acier a une épaisseur de 1/4" et une longueur de 22". Sachant que ce tube pèse 1 3/8 livre au pied, quel sera son poids total? _____

Effectuer les divisions suivantes:

2.73 6 ÷ 2/5 _____

2.74 12/9 ÷ 4 _____

2.75 15 ÷ 3/8 _____

2.76 7 1/5 ÷ 4 1/3 _____

2.77 18 4/11 ÷ 1 3/8 _____

2.78 104 1/2 ÷ 11 4/9 _____

2.79 3/4 ÷ 2 _____

2.80 3 3/4 ÷ 4 _____

Effectuer les opérations suivantes

2.81 $7\ 5/6 \times 1\ 1/47 \div 15\ 1/2$ _____

2.82 $\dfrac{1/2 - 2/7}{4/5 - 1/3}$ _____

2.83 $\dfrac{1/2 + 3/4}{3 - 1\ 1/8}$ _____

2.84 On doit perçer 5 trous dans une tôle d'acier doux de 18 1/8" de longueur. Quel sera la distance de centre en centre si la distance du centre du premier trou au bout de la pièce est de 1 1/16"? _____

2.85 Trois personnes achètent une maison de $45,600,; la première paie le 1/5 de la maison et la seconde les 3/10. Combien la troisième personne doit-elle payer? _____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE B

Trouver le plus petit dénominateur commun

B.1 2 , 4 , 6 _____

B.2 8 , 12 , 16 _____

B.3 7 , 14 , 28 _____

B.4 35 , 15 , 7 _____

B.5 9 , 16 , 36 _____

Effectuer les additions suivantes

B.6 3/8 + 9/16 _____

B.7 1/4 + 3/8 + 5/16 + 15/32 _____

B.8 4 + 1 5/8 + 3/4 + 2 1/2 _____

B.9 1/2 + 1/3 + 1/4 + 3/7 + 7/21 _____

B.10 1/5 + 3 3/10 + 1 2/9 + 7/45 _____

Effectuer les soustractions suivantes

B.11 3/4 - 3/16 _____

B.12 1 7/8 - 15/16 _____

B.13 6 - 3 7/8 _____

B.14 16 1/2 - 5 7/8 _____

B.15 7/8 - 5/16 _____

Effectuer les opérations suivantes

B.16 $3/8 \times 6$ _____

B.17 $1/4 \times 5/16$ _____

B.18 $3\ 5/16 \times 16/25$ _____

B.19 $7/8 \times 2$ _____

B.20 $15 \div 3/8$ _____

B.21 $1/2 \div 3/4$ _____

B.22 $56\ 1/4 \div 8$ _____

B.23 $\dfrac{1/4 + 5/16}{3}$ _____

B.24 $3/4 \times 3\ 3/8 \div 5$ _____

B.25 $2\ 1/2 \times 5 \div 1/3 \times 6/11$ _____

CHAPITRE 3

LES FRACTIONS DECIMALES

3.1 Définition

3.2 Conversion des fractions

3.3 Addition et soustraction

3.4 Multiplication

3.5 Division

3.6 Simplification avec décimales

3.7 Tables d'équivalences

Activité d'apprentissage 3

Activité d'apprentissage supplémentaire C

3.1 Définition

Une fraction décimale est une fraction dont le dénominateur est une puissance de 10, c'est-à-dire 10 , 100 , 1000 , etc.

Exemple: 3/10 , 45/100 , 625/1000 , 9/1000

Les fractions décimales peuvent s'écrire de façon abrégées en omettant le dénominateur. Il suffira d'indiquer le nombre de zéros du dénomiateur sous-entendu par le nombre de chiffres à la droit d'un point appelé "POINT DECIMAL".

Ainsi 3/10 : 0.3

45/100 : 0.45

625/1000 : 0.625

7/10000 : 0.0007

Le zéro à gauche du point décimal indique l'absence d'entier. Sans être nécessaire, ce zéro aide à la clarté.

Les nombres à la gauche du point décimal sont des entiers.

Les nombres à la droit du point décimal indiquent une partie seulement d'un entier.

On ne change pas la valeur de la partie décimale quand on écrit un ou plusieurs zéros à sa droite. Ainsi 0.7 est égal à 0.70, car 7 dixième valent 70 centièmes ou même 700 millièmes.

Donc, $0.7 = 0.70 = 0.700 = 0.7000...$ etc.

De même, $4.26 = 4.260 = 4,2600...$ etc.

3.2 Conversion des fractions

A) Pour convertir une fraction ordinaire en fraction décimale, il faut diviser le numérateur par le dénominateur; le quotient de la division est la fraction décimale cherchée.

Exemple: $5/8 = 5 \div 8 = 0.625$

B) Pour convertir une fraction décimale en fraction ordinaire, on supprime le point décimal; on prend pour numérateur le nombre ainsi obtenu et pour dénominateur, 1 suivi d'autant de zéros qu'il y a de chiffres décimaux dans la fraction décimale proposée et enfin on réduit la fraction à sa plus simple expression.

Exemple: $0.0625 = \boxed{625/10000} = 1/16$

$4.375 = 4\,\boxed{375/1000} = 4\ 3/8$

3.3 Addition et soustraction des nombres décimaux

Pour additionner ou soustraire des nombres décimaux, on les écrits les uns au-dessous des autres, de manière que les points décimaux soient tous dans une même colonne verticale. On fait l'addition ou la soustraction comme s'il s'agissait de nombres entiers et on place au résultat un point décimal dans la colonne des points.

Exemple 1: 6.749 , 110.64 , 0.0625 et 3.2

```
  6.749
110.64
 0.0625
   3.2
-------
120.6515
```

Exemple 2:

```
  674.9845        62.5          40.
- 86.57         - 0.4727      - 0.0035
---------       --------      --------
 588.4145        62.0273       39.9965
```

3.4 Multiplication des nombres décimaux

La multiplication de nombres avec décimales est identique à la multiplication de nombres entiers mais il faut tenir compte du nombre de décimales contenues dans le multiplicande et le multiplicateur afin de localiser le point décimal au bon endroit dans la réponse.

Donc, en partant de la droit dans la réponse, déposer le point après le même nombre de chiffres que les deux nombres du problème contiennent de décimales. Au besoin, on ajoute des zéros à gauche de la réponse.

Exemples:

```
  2.28          48.3          0.00528
    46          0.032           0.15
------        -------        --------
  1368           968            2640
 912            1449            528
------        -------        --------
 104.88         1.5456         .0007920
```

3.5 Division des nombres décimaux

Pour diviser un nombre décimal par un autre, on met au dividende

et au diviseur le même nombre de décimales, en ajoutant des zéros à la droite de celui qui en a le moins; on supprime les points décimaux et on opère comme sur les nombres entiers On évalue le reste en décimales s'il y a lieu.

Exemple 1: $27.4829 \div 4.21 = 27.4829 \div 4.2100$

donc diviser $274829 \div 42100 = 6.52$

Exemple 2: $3.092 \div 14 = 3.092 \div 14.000$

donc diviser $3092 \div 14000 = 0.22$

Exemple 3: $0.005 \div 3.06 = 0.005 \div 3.060$

donc diviser $5 \div 3060 = 0.0016$

3.6 Simplification avec décimales

Il faut éliminer les décimales en multipliant le haut et le bas par une même puissance de 10.

Exemple 1: $$\frac{9 \times 2.5 \times 0.42}{2 \times 5 \times 3.6}$$

Solution: multiplier le haut et le bas par 10 nous aurons

donc $$\frac{9 \times 25}{2 \times 36}$$

multiplions maintenant le haut et le bas par 100 (0.42 et 5), nous aurons donc

$$\frac{9 \times 25 \times 42}{2 \times 36 \times 500}$$

L'opération devient une simplification simple

$$\frac{\cancel{14} \times \overset{1}{\cancel{25}} \times \overset{21}{\cancel{42}}}{2 \times \underset{4}{\cancel{36}} \times \underset{20}{\cancel{500}}} \qquad \frac{21}{80} \qquad 0.26$$

Exemple 2: $\frac{4.25 \times 0.9 \times .56}{.25 \times 3.5 \times 1.5} \qquad \frac{425 \times 9 \times 56}{25 \times 36 \times 150}$

ÉQUIVALENCES

	DÉCIMALES	MILLIMÈTRES
1/64	0.015625	0.397
1/32	.03125	0.794
3/64	.046875	1.191
1/16	.0625	1.588
5/64	.078125	1.984
3/32	.09375	2.381
7/64	.109375	2.778
1/8	.1250	3.175
9/64	.140625	3.572
5/32	.15625	3.969
11/64	.171875	4.366
3/16	.1875	4.763
13/64	.203125	5.159
7/32	.21875	5.556
15/64	.234375	5.953
1/4	.2500	6.350
17/64	.265625	6.747
9/32	.28125	7.144
19/64	.296875	7.541
5/16	.3125	7.938
21/64	.328125	8.334
11/32	.34375	8.731
23/64	.359375	9.128
3/8	.3750	9.525
25/64	.390625	9.922
13/32	.40625	10.319
27/64	.421875	10.716
7/16	.4375	11.113
29/64	.453125	11.509
15/32	.46875	11.906
31/64	.484375	12.303
1/2	.5000	12.700

	DÉCIMALES	MILLIMÈTRES
33/64	0.515625	13.097
17/32	.53125	13.494
35/64	.546875	13.891
9/16	.5625	14.288
37/64	.578125	14.684
19/32	.59375	15.081
39/64	.609375	15.478
5/8	.6250	15.875
41/64	.640625	16.272
21/32	.65625	16.669
43/64	.671875	17.066
11/16	.6875	17.463
45/64	.703125	17.859
23/32	.71875	18.256
47/64	.734375	18.653
3/4	.7500	19.050
49/64	.765625	19.447
25/32	.78125	19.844
51/64	.796875	20.241
13/16	.8125	20.638
53/64	.828125	21.034
27/32	.84375	21.431
55/64	.859375	21.828
7/8	.8750	22.225
57/64	.890625	22.622
29/32	.90625	23.019
59/64	.921875	23.416
15/16	.9375	23.813
61/64	.953125	24.209
31/32	.96875	24.606
63/64	.984375	25.003
1	1.000	25.400

ÉQUIVALENCES

MM	POUCES
.1 –	.0039
.2 –	.0079
.3 –	.0118
.4 –	.0157
.5 –	.0197
.6 –	.0236
.7 –	.0276
.8 –	.0315
.9 –	.0354
1 –	.0394
2 –	.0787
3 –	.1181
4 –	.1575
5 –	.1969
6 –	.2362
7 –	.2756
8 –	.3150
9 –	.3543
10 –	.3937
11 –	.4331
12 –	.4724
13 –	.5118
14 –	.5512
15 –	.5906
16 –	.6299
17 –	.6693
18 –	.7087
19 –	.7480
20 –	.7874
21 –	.8268
22 –	.8661
23 –	.9055
24 –	.9449
25 –	.9843

MM	POUCES
26 –	1.0236
27 –	1.0630
28 –	1.1024
29 –	1.1417
30 –	1.1811
31 –	1.2205
32 –	1.2598
33 –	1.2992
34 –	1.3386
35 –	1.3780
36 –	1.4173
37 –	1.4567
38 –	1.4961
39 –	1.5354
40 –	1.5748
41 –	1.6142
42 –	1.6535
43 –	1.6929
44 –	1.7323
45 –	1.7717
46 –	1.8110
47 –	1.8504
48 –	1.8898
49 –	1.9291
50 –	1.9685

MM	POUCES
51 –	2.0079
52 –	2.0472
53 –	2.0866
54 –	2.1260
55 –	2.1654
56 –	2.2047
57 –	2.2441
58 –	2.2835
59 –	2.3228
60 –	2.3622
61 –	2.4016
62 –	2.4409
63 –	2.4803
64 –	2.5197
65 –	2.5591
66 –	2.5984
67 –	2.6378
68 –	2.6772
69 –	2.7165
70 –	2.7559
71 –	2.7953
72 –	2.8346
73 –	2.8740
74 –	2.9134
75 –	2.9528

MM	POUCES
76 –	2.9921
77 –	3.0315
78 –	3.0709
79 –	3.1102
80 –	3.1496
81 –	3.1890
82 –	3.2283
83 –	3.2677
84 –	3.3071
85 –	3.3465
86 –	3.3858
87 –	3.4252
88 –	3.4646
89 –	3.5039
90 –	3.5433
91 –	3.5827
92 –	3.6220
93 –	3.6614
94 –	3.7008
95 –	3.7402
96 –	3.7795
97 –	3.8189
98 –	3.8583
99 –	3.8976
100 –	3.9370

.001" = .0254 mm

1 mm = .03937"

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 3

DIRECTIVES:

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- En cas de difficultés, tu demandes des explications au formateur et complètes l'activité supplémentaire.
- Calculatrice non permise

Convertir en fractions décimales

3.1	5/16	_____
3.2	3/4	_____
3.3	7/8	_____
3.4	7/16	_____
3.5	15/32	_____
3.6	17/64	_____
3.7	13/64	_____

Convertir en fractions ordinaires

3.8	0.625	_____
3.9	0.6875	_____
3.10	0.8125	_____
3.11	0.125	_____
3.12	0.25	_____

Effectuer les opérations suivantes

3.13	136.397 + 44.009 + 278.4	_____
3.14	6.2524 + 0.0036 + 1.7968	_____
3.15	8.3962 + 0.0021 + 1.962	_____
3.16	2.6875 + 0.078 + 35.3000	_____
3.17	44.5453 + 6.87 + 0.730	_____
3.18	218.489 - 129.396	_____
3.19	20 - 18.997	_____
3.20	10.0016 - 3.9899	_____
3.21	10.796 - 6.4973	_____
3.22	0.3864 - 0.368	_____
3.23	1.000 - 0.625	_____
3.24	5.3692 x .00003	_____
3.25	6.00036 x 1.020	_____
3.26	1.0625 x 0.0625	_____
3.27	3.036 x 0.25	_____
3.28	84 x 0.015	_____
3.29	2181 x 0.0002	_____
3.30	0.4947 x 1.0532	_____
3.31	26.581 ÷ 12	_____
3.32	0.000329 ÷ 625	_____
3.33	6 ÷ 0.21	_____
3.34	5.3694 ÷ 1.00003	_____
3.35	0.212 ÷ 0.0002	_____
3.36	25.625 ÷ 2.5	_____
3.37	27.4289 ÷ 1.24	_____

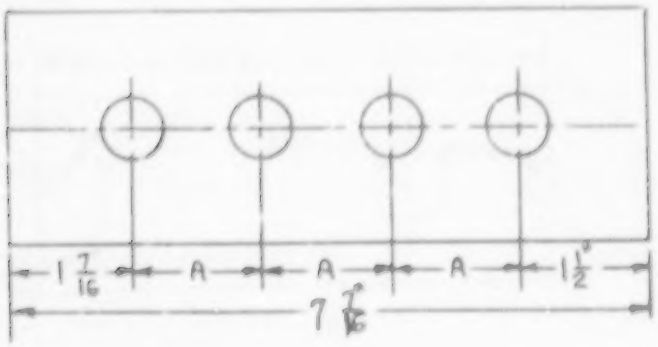
Simplifier les expressions suivantes

3.38 $\frac{12.5 \times 7.2 \times 39}{100 \times 1.2 \times 1.3}$ _____

3.39 $\frac{60.6 \times 200 \times 37.5}{0.2 \times 2.5 \times 303}$ _____

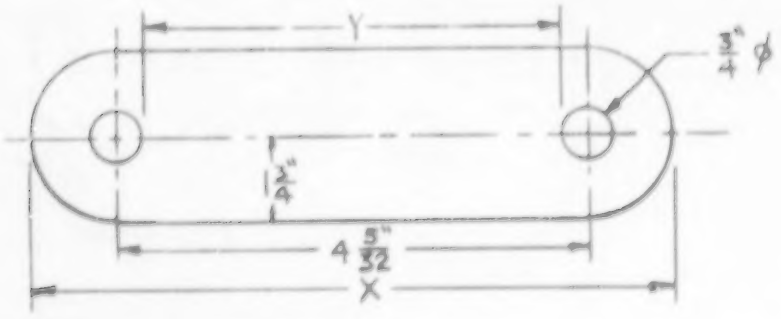
3.40 $\frac{19.2 \times 4.4 \times 1.68}{0.4 \times 22 \times 2.1}$ _____

3.41 Calculer la dimension "A" si les trous sont également distant l'un de l'autre



A _____

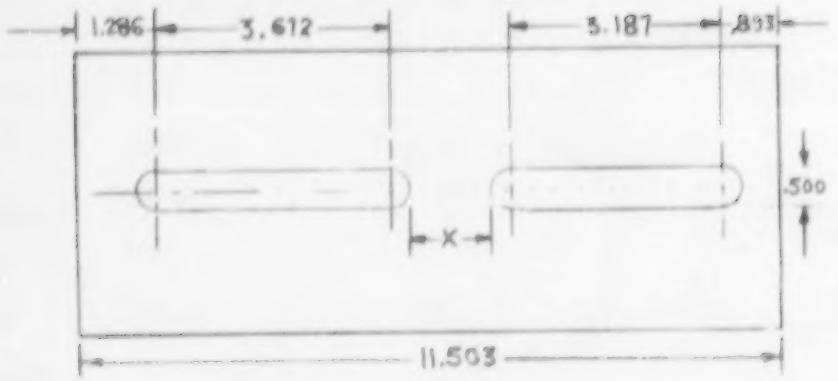
3.42 Trouver les dimensions "X" et "Y"



X _____

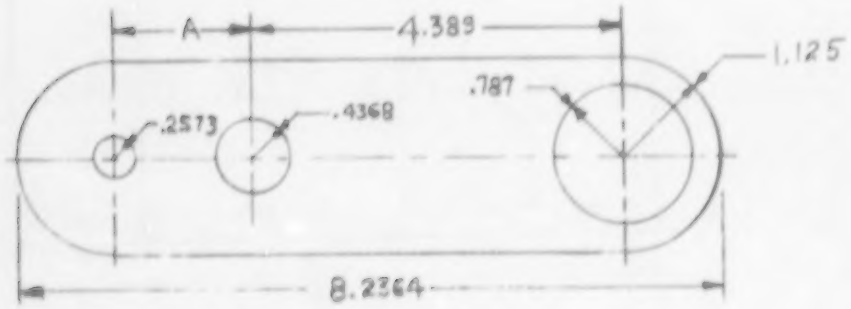
Y _____

3.43 Trouver la distance "X"



X _____

3.44 Trouver la distance "A"



A _____

3.45 Trouver la distance "X"

X _____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE C

Convertir en fractions décimales

C.1 7/32 _____

C.2 9/16 _____

C.3 27/64 _____

C.4 5/8 _____

C.5 13/16 _____

Convertir en fractions ordinaires

C.6 .828125 _____

C.7 .4375 _____

C.8 .21875 _____

C.9 .5625 _____

C.10 .0625 _____

Effectuer les opérations suivantes

C.11 7.25 + 3.0625 + 36.5 _____

C.12 19.62 + 0.096 + 8.57 _____

C.13 29.625 - 12.50 _____

C.14 9.08 - 4.628 _____

C.15 2.7 × 3.25 _____

C.16 46.01 × 0.09 _____

C.17 5.25 ÷ 0.5 _____

C.18 0.0099 ÷ 3.3 _____

C.19 425 ÷ 3.69 _____

C.20 235 ÷ 0.05 _____

CHAPITRE 4

CARRE ET RACINE CARREE

4.1 Le carré

4.2 La racine carrée

Activité d'apprentissage 4

Activité d'apprentissage supplémentaire D

4.1 Le carré

Le carré d'un nombre est le produit obtenu en multipliant le nombre par lui-même.

Exemple: Le carré de 5 est: $5 \times 5 = 25$

On indique le carré d'un nombre en se servant de l'exposant ^{2}. Un exposant est un petit chiffre placé en haut et à droite du nombre indiquant combien de fois le nombre doit être multiplié par lui-même.

Exemple: $5^2 = 5 \times 5 = 25$

$9^2 = 9 \times 9 = 81$

$12^2 = 12 \times 12 = 144$

4.2 La racine carrée

La racine carrée d'un nombre est un second nombre qui, multiplié par lui-même, reproduit le premier.

Exemple: La racine carrée de 16 est 4 parce que

$4 \times 4 = 16$

Le symbole radical $\sqrt{}$ placé devant un nombre indique qu'il faut extraire la racine carrée de ce nombre.

Exemple: $\sqrt{49}$ indique qu'il faut extraire la racine carrée de 49.

Il arrive parfois que la racine d'un nombre donné se reconnaît à première vue. Ainsi par exemple $\sqrt{144} = 12$.

$\sqrt{400}$ 20. De même que les racines carrées de chacun des nombres suivants: 1 , 4 , 9 , 25 , 36 , 49 , 64 , 81 , 100, qui sont respectivement égales aux dix premiers nombres entiers et doivent être reconnues à première vue.

Ces nombres sont appelés carrés parfaits, parce que leurs racines carrées sont des nombres entiers.

Comme c'est souvent le cas, la racine carrée ne se reconnaît pas à première vue. Nous allons donc examiner la méthode mathématique pour extraire la racine carrée.

Exemple: $\sqrt{1229.2036}$

```
12 29.20 36          | 35.06
 9                   | 65 x 5 = 325
---                  | 70 x 0 = 0
 329                 | 700 x 6 = 42036
 325
---
  42036
  42036
```

Solution:

1. En partant du point décimal, on partage le nombre 1229.2036 en tranches de deux chiffres allant vers la gauche pour les unités et vers la droite pour les décimales. La dernière tranche des unités peut n'avoir qu'un chiffre, mais la dernière tranche des décimales doit avoir deux chiffres, sinon on ajoute un zéro.

2. On cherche le nombre qui, multiplié par lui-même, est contenu dans la première tranche qui est 12.
3 est le plus gros chiffre qui, multiplié par lui-même est contenu dans 12. $3 \times 3 = 9$.
On place le 3 dans la réponse et 9 sous la tranche de 12.

3. On soustrait 9 de 12, on obtient 3. On abaisse la prochaine tranche qui est 29 à côté du 3, on obtient 329.

4. On multiplie la réponse partielle 3 par $2 = 6$, on inscrit 6 sous le 3 de la réponse.

5. On cherche combien de fois 6 est contenu dans les deux premiers chiffres de gauche de 329. 6 est contenu 5 fois dans 32. On inscrit 5 à côté de 6 et on multiplie $65 \times 5 = 325$. On inscrit 5 dans la réponse et 325 au-dessous de 329.

6. On soustrait 325 de 329, on obtient 4. On place le point décimal dans la réponse et on abaisse la troisième tranche qui est 20 à côté du 4, on obtient 420.

7. On multiplie la réponse partielle $35 \times 2 = 70$, on inscrit 70 au-dessous de 65.

8. On cherche combien de fois 70 est contenu dans les deux premiers chiffres de gauche de 420. 70 est contenu 0 fois dans 42. On inscrit 0 dans la réponse.

9. On multiplie la réponse partielle 350 x 2 = 700. On inscrit 700 au-dessous de 70. On abaisse la quatrième tranche qui est 36 à côté de 420, on obtient 42036.

10. On cherche combien de fois 700 est contenu dans les quatre premiers chiffres de gauche de 42036. 700 est contenu 6 fois dans 4203. On inscrit 6 à côté de 700 et on multiplie 7006 par 6 = 42036. On inscrit 6 dans la réponse et 42036 au-dessous de 42036. On soustrait 42036 de 42036, il ne reste rien.

La racine carrée de 1229.2036 est donc: 35.06

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 4

DIRECTIVES:

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 90%
- En cas de difficultés, tu demandes des explications et complètes l'activité supplémentaire.
- Calculatrice non permise.

4.1	13^2	_____
4.2	12.4^2	_____
4.3	102^2	_____
4.4	70.2^2	_____
4.5	27.5^2	_____
4.6	$\sqrt{625}$	_____
4.7	$\sqrt{2704}$	_____
4.8	$\sqrt{6561}$	_____
4.9	$\sqrt{30976}$	_____
4.10	$\sqrt{1369}$	_____
4.11	$\sqrt{291.43}$	_____
4.12	$\sqrt{7.93}$	_____
4.13	$\sqrt{2.04}$	_____
4.14	$\sqrt{0.009}$	_____
4.15	$\sqrt{1.1111}$	_____
4.16	$\sqrt{225.6}$	_____
4.17	$\sqrt{0.036}$	_____

4.18	$\sqrt{2.09}$	_____
4.19	$\sqrt{5}$	_____
4.20	$\sqrt{324}$	_____
4.21	$\sqrt{31.7}$	_____
4.22	$\sqrt{100.99}$	_____
4.23	$\sqrt{3.006}$	_____
4.24	$\sqrt{0.00005}$	_____
4.25	$\sqrt{0.019}$	_____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE D

D.1 $\sqrt{3249}$ _____

D.2 $\sqrt{283024}$ _____

D.3 $\sqrt{22,971,204}$ _____

D.4 $\sqrt{0.042849}$ _____

D.5 $\sqrt{167.9616}$ _____

D.6 $\sqrt{0.005929}$ _____

D.7 $\sqrt{0.416025}$ _____

D.8 $\sqrt{6278.9776}$ _____

D.9 $\sqrt{0.00139876}$ _____

D.10 $\sqrt{0.000003}$ _____

CHAPITRE 5

ISOLEMENT DES SYMBOLES

5.1 Introduction aux symboles

5.2 Lois sur les équations

5.3 Applications de la loi sur les symboles

5.4 Isolement d'un symbole dénominateur

5.5 Isolement d'un symbole au carré

5.6 Isolement d'un symbole avec racine carrée

5.7 Isolement d'un symbole lorsqu'il y a des parenthèses, des additions ou des soustractions.

Activité d'apprentissage 5

Activité d'apprentissage supplémentaire E

5.1 Introduction aux symboles

Maintenant que nous avons revisé les mathématiques de base et avant de faire une introduction à la géométrie plane, nous devrons pour continuer notre travail, utiliser différentes formules mathématiques.

Afin de prévenir des difficultés techniques, nous verrons dans ce chapitre, comment jouer avec différentes formules et ainsi, les transformer, pour répondre aux exigences des problèmes à résoudre.

Lorsque dans une formule, on représente un objet par une lettre, on utilise un symbole. Cette méthode à l'avantage d'être rapide et pratique.

Au lieu de répéter plusieurs fois dans un même problème, des mots comme:

- feuille d'acier inoxydable
- soudure à l'étain
- chambre à combustion
- presse-plieuse
- etc

Il est beaucoup plus simple de se fixer des symboles tel que: F , S , C , P .... etc ou chacune des lettre représentent un des mots mentionnés.

Exemple: Au lieu d'écrire

la somme des quatre côtés d'un carré égale le périmètre

on écrit $P = 4\,C$

et voilà une formule ou une équation.

Il est à noter qu'un symbole peut être une lettre, un chiffre ou tout autre signe qui convient.

5.2 Lois sur les équations

Lorsque dans une opérations mathématiques, nous avons des symboles de chaque côté du signe $=$, on dit que l'on a une équation. L'on désigne par le nom de membre, l'ensemble des symboles placés de chaque côté du signe $=$.

Pour isoler un symbole dans une équation, il est permis d'effectuer toutes les opérations que l'on peut imaginer, à condition:

1. De faire la même chose aux deux membres.
2. De ne jamais laisser un symbole isolé, en dessous de la ligne horizontale d'une fraction.
3. De ne pas laisser un symbole avec un signe négatif.

Exemple: ——————→ si $x = 9$

Je ne change rien en additionnant 5 d'où $x + 5 = 9 + 5$

Je ne change rien en divisant par 8 d'où $\frac{x + 5}{8} = \frac{9 + 5}{8}$

Je ne change rien en extrayant la racine carrée d'où $\sqrt{\frac{x + 5}{8}} = \sqrt{\frac{9 + 5}{8}}$

Ainsi dans la formule P = 4 C, il est possible de chercher P ou C. Si l'on cherche C, il faudra transformer la formule et isoler le symbole C.

Nous allons donc jouer avec les symboles d'une formule de façon à obtenir le résultat désiré.

5.3 Application de la loi sur les symboles

Exemple 1 Si $A + b = C$

Pour isoler A, il faut faire disparaître b du côté gauche de l'équation. (Isoler veut dire conserver seul d'un côté du signe =).

Donc, j'enlève b du côté gauche (je soustraits) à condition de faire la même chose du côté droit.

Pour isoler A dans l'équation	$A + b = c$
Je soustraits b de chaque côté	$A + b - b = c - b$
en simplifiant les "b" du côté gauche	$A = c - b$

Exemple 2

Si $F - R = B$ pour isoler F, l'on additionne R aux deux membres de l'équation. Donc,

$F - R + R = B + R$ d'où $F = B + R$

Exemple 3

Si $ab = c$ Pour isoler a, l'on divise par b les deux membres de l'équation. Donc, $\frac{ab}{b} = \frac{c}{b}$ en simplifiant les "b" dans le membre de gauche nous obtenons $a = \frac{c}{b}$

Exemple 4

Si $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ Pour isoler a, l'on multiplie par b les deux membres de l'équation. Donc, $\frac{ab}{b} = \frac{cb}{d}$ en simplifiant les "b" dans le membre de gauche nous obtenons $A = \frac{cb}{d}$

Exemple 5

Si $\frac{a + b}{3} = c \longrightarrow a + b = 3c \longrightarrow a = 3c - b$

Exemple 6

Si $\frac{a + b}{c} = \frac{d}{f} \longrightarrow \frac{f(a + b)}{c} = d$

Exemple 7

Si $5 + 4 = 9 \longrightarrow 4 = 9 - 5$

Exemple 8

Si $\frac{a}{3} = c \longrightarrow a = 3c$

Exemple 9

Si $\frac{5B^2R}{T} = \frac{8SU}{WP} \longrightarrow S = \frac{5B^2RWP}{8TU}$

Exemple 10

Si $\frac{P \wedge S}{VU} = \frac{AL}{OU} \longrightarrow P = \frac{ALVU}{ASOU} = \frac{LV}{SO}$ en simplifiant

5.4 Isolement d'un symbole dénominateur

Soit isoler b dans $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

1° étape

On remet à l'endroit ce qui est à l'envers!

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ écrire $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ encore une fois, on ne change rien en renversant, à condition de faire l'opération des deux côtés du signe égal.

Si $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ en renversant $\frac{2}{1} = \frac{4}{2}$ demeure vrai

2° étape

On procède comme précédemment

$\frac{b}{a} = \frac{d}{c} \longrightarrow b = \frac{ad}{c}$

5.5 Isolement d'un symbole au carré

Exemple 1 Isoler P dans $\frac{3P^2}{7} = \frac{S}{F}$

1° étape Isoler P^2 donc on a $P^2 = \frac{7S}{3F}$

2° étape On cherche P et non pas P^2. Que faire? Le contraire de mettre un nombre au carré? La racine carrée! Exemple $\sqrt{3^2} = 3$ donc $\sqrt{}$ efface la puissance^2. Si je ne veux rien changer à l'équation, j'extrais la racine carrée aux deux membres. D'où

$$P^2 = \frac{7S}{3F} \longrightarrow \sqrt{P^2} = \sqrt{\frac{7S}{3F}}$$

$$P = \sqrt{\frac{7S}{3F}}$$

Exemple 2 Isoler T dans $\frac{a}{d} = \frac{Z}{T^2}$

1° étape remettre à l'endroit $\frac{d}{a} = \frac{T^2}{Z}$

2° étape Je transforme $= \frac{Zd}{a} = T^2$

3° étape Extraire la racine carrée aux deux membres pour annuler à la puissance ^{2}. $\sqrt{\frac{Zd}{a}} = T$

Exemple 3	Isoler N dans	$\frac{3\,N\sqrt{K}}{4\,P} = \frac{9\,T\sqrt{K}}{V}$
1° étape	Transformer	$N = \frac{9\,T\sqrt{K}\;\;4\,P}{3\sqrt{K}\;V}$
2° étape	Simplifier	$N = \frac{12\;P\;T}{V}$

5.6 Isolement d'un symbole avec une racine carrée

Exemple 1	Isoler P dans	$\frac{3\sqrt{P}}{7} = \frac{S}{F}$
1° étape	Transformer, d'où	$\sqrt{P} = \frac{7\,S}{3\,F}$
2° étape	Mettre les deux membres au carré	$\left(\sqrt{P}\right)^2 = \left(\frac{7S}{3F}\right)^2$
3° étape	Simplifier	$P = \left(\frac{7S}{3F}\right)^2$

5.7 Isolement d'un symbole lorsqu'il y a des parenthèses, addition ou soustraction.

Exemple 1 $\frac{(cd + 1)}{cd} = \frac{b\,a}{cdb}$ Isoler "a"

A cause des parenthèses, il faut considérer (cd + 1) comme un tout. On ne peut déplacer, ni simplifier "cd" indépendamment de 1.

1° étape Transformer $\frac{(cd + 1)\;\;c\;d\;b}{cdb} = a$

2° étape — Simplifier $c\,d + 1 = a$

<u>Exemple 2</u> — $\left(\frac{b}{c}\right) = d + 5$ Isoler "d"

1° opération — Enlever 5 aux deux membres de l'équation

$$\left(\frac{b}{c}\right) - 5 = d + 5 - 5$$

2° opération — Simplifier $\left(\frac{b}{c}\right) - 5 = d$

<u>Exemple 3</u> — Isoler "a" dans $\frac{a + b}{8} = \frac{R^2}{8\,b}$

1° étape — Transformer $a + b = \frac{8\,R^2}{8\,b}$

2° étape — Simplifier $a + b = \frac{R^2}{b}$

3° étape — Soustraire b aux deux membres de l'équation $a = \left(\frac{R^2}{b}\right) - b$

<u>Exemple 4</u> — Isoler "a" dans $a^2 + b^2 = c^2$

1° étape — Soustraire b^2 aux deux membres de l'équation $a^2 = c^2 - b^2$

2° étape — Extraire la racine carrée aux deux membres de l'équation $\sqrt{a^2} = \sqrt{c^2 - b^2}$

3° étape — Simplifier $a = \sqrt{c^2 - b^2}$

Exemple 5	Isoler "b" dans $\frac{b-5}{R} = \frac{c\,d}{P}$	
1° étape	Transformer	$b - 5 = \frac{c\,d\,R}{P}$
2° étape	Additionner 5 aux deux membres de l'équation	$b - 5 + 5 = \left(\frac{cd\,R}{P}\right) + 5$
3° étape	Simplifier	$b = \left(\frac{cd\,R}{P}\right) + 5$

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 5

DIRECTIVES:

- Compléter l'exercice et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 80%
- En cas de difficulté, tu demandes des explications et complètes l'activité supplémentaire.

5.1	$3 + 4 = C$	3: _____
5.2	$A + T = S$	A: _____
5.3	$R - S = A + b$	R: _____
5.4	$R - T = S + A$	T: _____
5.5	$a^2 + b^2 = C^2$	a^2: _____
5.6	$\frac{a}{F} = \frac{b}{F}$	a: _____
5.7	$a + c = bd$	d: _____
5.8	$H + R = 3\,b$	H: _____
5.9	$\frac{b + c}{5} = R$	c: _____
5.10	$\frac{R\,U}{S} = \frac{B\,P}{F}$	B: _____
5.11	$\frac{R\,A\,T}{S} = \frac{M\,U}{F}$	R: _____
5. 12	$\frac{3\,S\,A}{U\,N} = \frac{A\,L}{O\,N}$	L: _____
5.13	$\frac{6\,A\,C}{3\,R\,D} = \frac{18\,M\,A}{5\,B\,R}$	M: _____
5.14	$\frac{5\,R\,A^2\,T^2}{3\,Z\,I\,P} = \frac{8\,M\,A^2\,T^2}{12\,C^2\,P}$	C^2: _____

5.15 $\frac{36\ A\ B\ C}{24\ B\ D\ F} = \frac{18\ R^2\ A\ C}{2\ F\ P}$

R^2: _____

P: _____

5.16 $\frac{A^2}{6} = \frac{c}{d}$

A: _____

5.17 $\frac{a}{b} = \frac{c^2}{d}$

C: _____

5.18 $\frac{a}{b^2} = \frac{c^2}{d}$

b: _____

5.19 $\frac{A\ B}{C^2} = \frac{4\ C\ T\ B}{R^2}$

A: _____

D: _____

T: _____

C: _____

R: _____

5.20 $\frac{E}{M} = \frac{V^2}{2}$

V: _____

5.21 $a + b = 5$

a: _____

5.22 $\frac{a + b}{5} = c$

a: _____

5.23 $\frac{a - b}{R^2} = 18$

a: _____

5.24 $\frac{a - b + c}{R^2 + 8} = T$ c: _____

5.25 $C = \frac{a - b}{12}$ a: _____

5.26 $a^2 + b^2 = 9$ a: _____

5.27 $\sqrt{a + b} = R$ a: _____

5.28 $\sqrt{a + b} = C D$ c: _____
b: _____
a: _____

5.29 $S = \frac{PR - A}{2}$ P: _____

5.30 $R = \frac{N - 2}{P}$ P: _____
N: _____

5.31 $P = \frac{N + M}{2 c}$ c: _____

5.32 $D = \frac{2 C R}{N + A}$ C: _____
N: _____

5.33 $D = C - \frac{A L}{2}$ A: _____

5.34 $a^2 + b^2 = c^2$

A: _____

B: _____

C: _____

5.35 $\sqrt{A\,B} = \frac{C\,D}{R}$

C: _____

R: _____

A: _____

5.36 $A^2 + 6 = \frac{3}{B}$

A: _____

B: _____

5.37 $\frac{C + D}{R + A} = 8$

C: _____

A: _____

5.38 $\frac{A\,B}{8} = \frac{4\,R^2}{C}$

C: _____

R: _____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE E

E.1 $\frac{C\,D}{R} = \frac{F\,P}{D}$

F: _____

C: _____

R: _____

E.2 $\frac{18\,A^2\,C}{15\,b\,d} = \frac{36\,b\,R}{5\,d\,P}$

P: _____

R: _____

A: _____

E.3 $\frac{A\,B}{D} = \frac{R}{8}$

R: _____

A: _____

D: _____

E.4 $\frac{A + R}{C} = D - 9$

C: _____

A: _____

D: _____

E.5 $\frac{\sqrt{D}}{R} = \frac{A}{b}$

R: _____

A: _____

D: _____

E.6 $\frac{a^2\,b^2}{D} = \frac{C\,R}{P}$

a: _____

C: _____

D: _____

CHAPITRE 6

LA GEOMETRIE PLANE

6.1 Les lignes

6.2 Les angles

6.3 Le triangle

6.4 Théorèmes géométriques

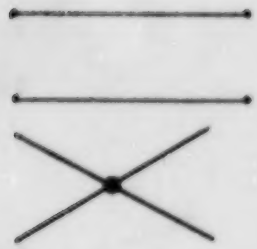
Activité d'apprentissage 6

LA GEOMETRIE PLANE

6.1 Les lignes

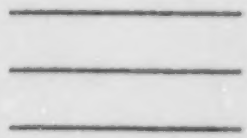
A) La ligne droite

- La ligne droite est la plus courte distance entre deux points.
- Une seule ligne droite peut être dessinée d'un point à un autre.
- Deux lignes droites se croisent seulement en un point.



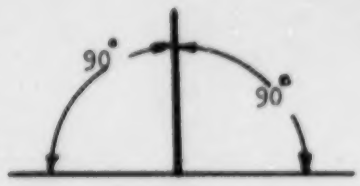
B) Les lignes parallèles

- Deux lignes sont dites parallèles si elles ne se rencontrent jamais.
- Si deux lignes sont parallèles à une troisième, les trois lignes sont parallèles entre elles.



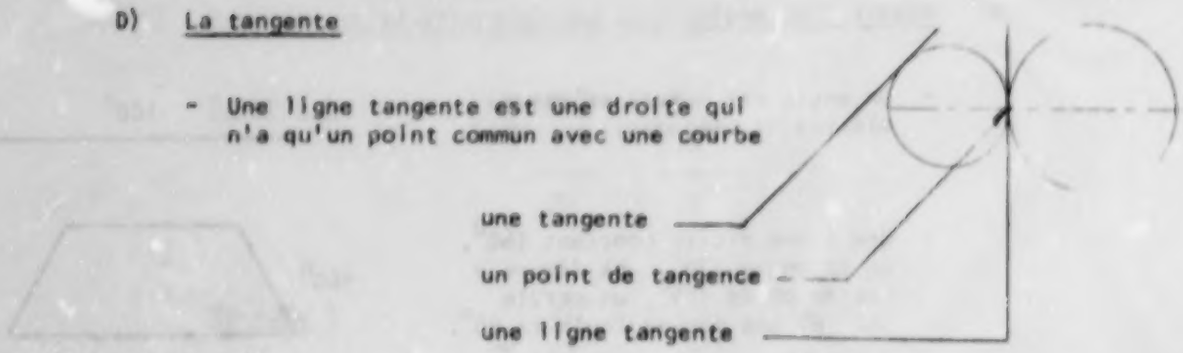
C) La perpendiculaire

- La perpendiculaire à une ligne est une ligne qui forme un angle de 90 degrés avec une autre ligne.
- La perpendiculaire est la plus courte distance entre un point et une droite.



D) La tangente

- Une ligne tangente est une droite qui n'a qu'un point commun avec une courbe

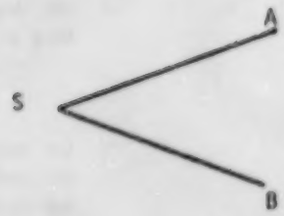


6.2 Les angles

A) Définitions

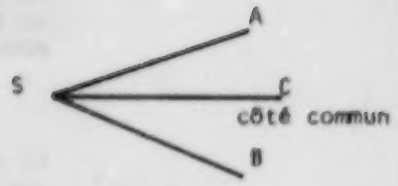
- Un angle est une figure formée par deux lignes droites venant d'un point commun.

  Ainsi l'angle ASB a un sommet S et les côtés sont SA et SB



- Deux angles sont adjacents s'ils ont un côté commun et le même sommet.

  Ainsi, l'angle ASC est adjacent à l'angle CSB



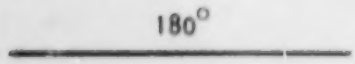
- Si deux lignes s'interceptent, alors les angles opposés formés par l'interception des lignes sont égaux.

  Ainsi, l'angle A = l'angle B
  et l'angle C = l'angle D

- Une droite qui divise un angle en deux parties égales s'appelle une bissectrice.

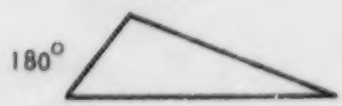
B) Mesure d'un angle

- Un angle est mesuré en degrés, minutes et secondes.



- Une ligne droite contient 180^0, un triangle 180^0, une figure a quatre côtés 360^0, un cercle 360^0 et une perpendiculaire 90^0.

- Un degré est la partie qui représente 1/360 d'un cercle.

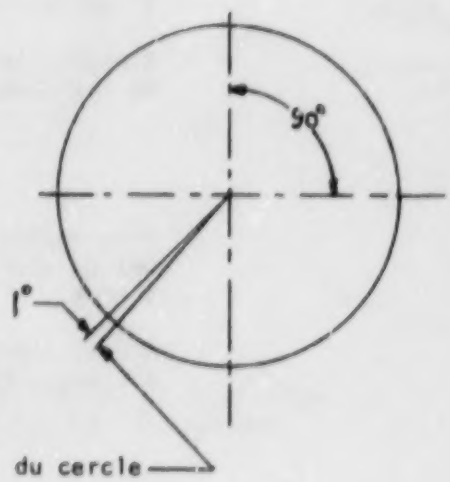


- Un degré 60 minutes
  Une minute 60 secondes

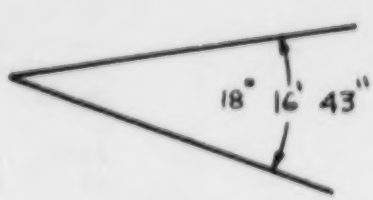
- Le symbole pour les degrés est: un petit ^{0} placé à la droite et au-dessus du nombre.

- Le symbole pour les minutes est: un petit trait vertical placé au même endroit.

- Le symbole pour les secondes est: deux petits traits verticaux placés au même endroit.



Exemple: 18 degrés, 16 minutes et 43 secondes: 18° 16' 43''.



- La somme des angles intérieurs d'un polygone est égale au nombre de côtés moins (2) multiplié par 180 (N-2) 180.

C) Addition et soustraction des angles

Exemple 1

$$\begin{array}{rrr} & 62^\circ & 40' \\ + & 12^\circ & 18^\circ \\ \hline & 74^\circ & 58^\circ \end{array}$$

Exemple 2

$$\begin{array}{rrrr} & 21^\circ & 57' & 34'' \\ + & 57^\circ & 45' & 59'' \\ \hline & 78^\circ & 102' & 93'' \end{array}$$

En réduisant les secondes on obtient: $78^\circ \quad 103' \quad 33''$

En réduisant les minutes on obtient: $79^\circ \quad 43' \quad 33''$

Exemple 3

$$\begin{array}{rrr} & 37^\circ & 52' \\ - & 33^\circ & 24' \\ \hline & 4^\circ & 28' \end{array}$$

Exemple 4

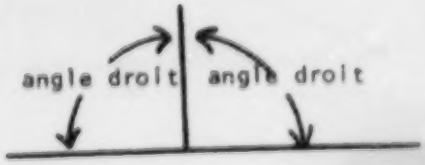
$$\begin{array}{rrr} & 81^\circ & 13' \\ - & 68^\circ & 32' \end{array}$$

Puisqu'il est impossible de soustraire 32 de 13, il faut enlevé 1 degré à 81 et additionner 60 minutes à 13. On obtient donc:

$$\begin{array}{rrr} & 80^\circ & 73' \\ - & 68^\circ & 32' \\ \hline & 12^\circ & 41' \end{array}$$

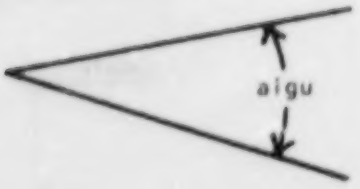
D) Angle droit

On appelle angle droit, tout angle dont les côtés sont perpendiculaires l'un à l'autre.



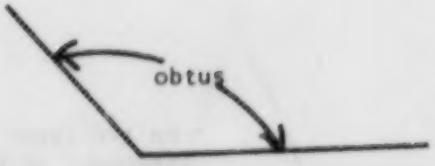
E) Angle aigu

Tout angle plus petit qu'un angle droit est un angle aigu.



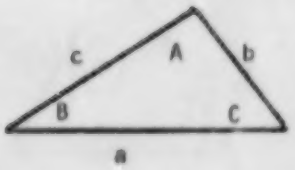
F) Angle obtus

Tout angle plus grand qu'un angle droit est un angle obtus.



6.3 Triangles

A) On appelle triangle une portion de plan limité par trois droites se coupant deux à deux.



B) Les points obtenus par la rencontre des côtés s'appellent les sommets des triangles.

C) La somme des trois angles d'un triangle égale 180 degrés.

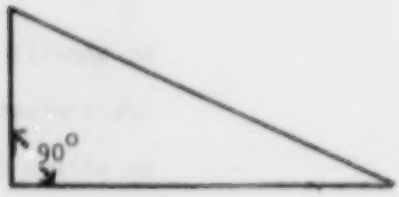
$$A + B + C = 180^{\circ}$$

D) Dans un triangle, il y a trois bases, trois hauteurs, trois angles, trois bissectrices et trois médianes.

E) Sortes de triangle

1. triangle rectangle

Le triangle rectangle possède un angle de 90°. Le côté le plus long s'appelle l'hypoténuse.

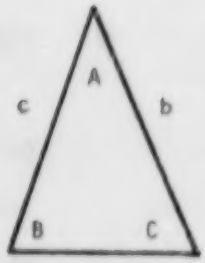


2. triangle isocèle

Le triangle isocèle possède deux côtés et deux angles égaux.

Angle B ≅ Angle C

Côté b ≅ Côté c



3. triangle équilatéral

Le triangle équilatéral possède trois côtés et trois angles égaux.

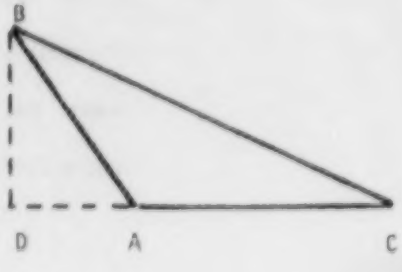
4. Triangle scalène

Le triangle scalène possède trois côtés et trois angles inégaux.

F) Hauteur dans un triangle

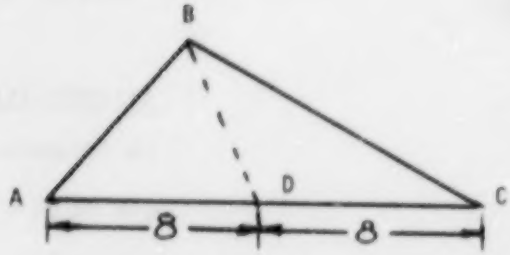
Une hauteur dans un triange est la perpendiculaire abaissée d'un sommet sur la base correspondante ou son prolongement.

Tel est B D dans la figure.



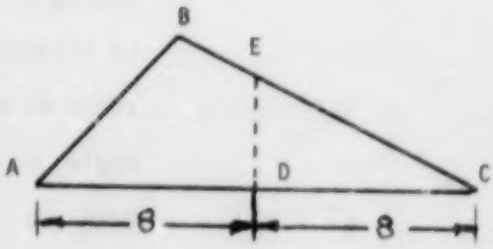
G) Médiane

On appelle médiane dans un triangle, les droites qui joignent les sommets au milieu des bases correspondantes. Tel est B D dans la figure



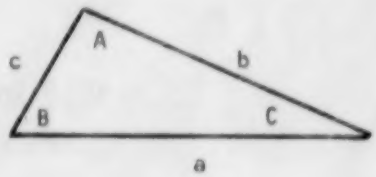
H) Médiatrice

On appelle médiatrice dans un triangle, les perpendiculaires élevées sur les milieux des côtés de ce triangle. Tel est D E dans la figure.

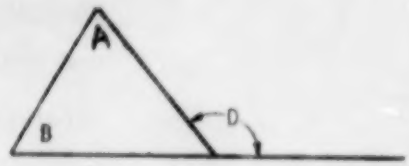


6.4 Théorèmes géométriques

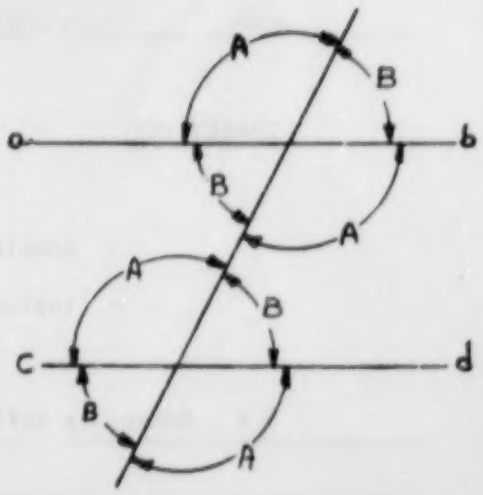
A) Dans tout triangle, l'angle le plus grand est opposé au côté le plus grand. Si le côté a est le plus grand alors l'angle A sera le plus grand.



B) Si un des côtés d'un triangle est allongé, l'angle extérieur ainsi formé est égal à la somme des deux angles antérieurs opposés.
Angle D = Angle A + Angle B



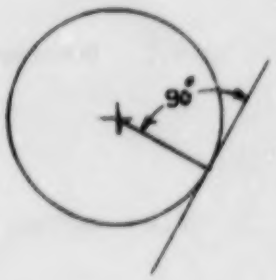
C) Si deux lignes dans un même plan sont interceptées par une troisième ligne et que les angles correspondants sont égaux, alors les deux lignes son parallèles.



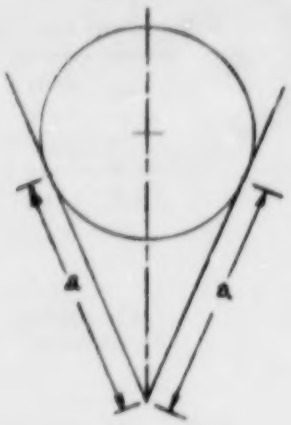
Les lignes a b et c d sont parallèles.
Tous les angles désignés par la lettre "A" sont égaux.

Tous les angles désignés par la lettre "B" sont égaux.

D) Si une ligne est tangente a un cercle et que du point de tangence, est dessinée une ligne jusqu'au centre du cercle, l'angle alors formé avec cette ligne est de 90^{o}.



E) Si d'un point en dehors d'un cercle sont dessinés deux tangentes, les longueurs de ces tangentes sont égales.



a = a

La ligne menée du centre du cercle au sommet de l'angle, divise cet angle en parties égales.

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 6

DIRECTIVES:

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis 75%

6.1 Donner la définition d'une ligne droite

6.2 Dessiner deux lignes parallèles.

6.3 Dessiner deux angles adjacents

6.4 Définir la bissectrice

6.5 Dessiner l'angle mentionné et expliquer

a) droit

b) aigu

c) obtus

6.6 Les angles opposés par le sommet sont égaux? vrai:____ faux:_____

6.7 Un cercle contient $359^{\circ}\ 60'\ 60''$ vrai:_____ faux:_____

6.8 Dessiner une perpendiculaire

6.9 Donner la définition d'une tangente

_____

_____

6.10 Dessiner une tangente

6.11 Combien de degrés dans:

a) une ligne droite _____

b) un triangle _____

c) un cercle _____

d) un rectangle _____

6.12 Effectuer les opérations suivantes:

a) $18^{\circ}\ 16' + 51^{\circ}\ 43'$ _____

b) $36^{\circ}\ 12'\ 15'' + 122^{\circ}\ 46'\ 46''$ _____

c) $72^{0}\ 0'\ 30'' + 45^{\circ}\ 16'\ 42''$ _____

d) $120^{\circ}\ 30'\ 47'' - 6^{\circ}\ 41'\ 17''$ _____

e) $122^{\circ}\ 50' - 53^{\circ}\ 32'$ _____

f) $92^{\circ}\ 52'\ 16'' - 46^{\circ}\ 39'\ 12''$ _____

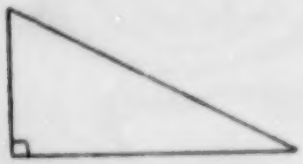
g) $180^{\circ}\ 19'\ 36'' - 102^{\circ}\ 35'\ 35''$ _____

h) $146^{\circ}\ 22'\ 31'' - 49^{\circ}\ 49'\ 49''$ _____

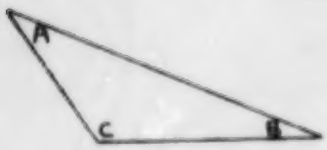
i) $218^{\circ}\ 30'\ 30'' - 125^{\circ}\ 56'\ 59''$ _____

j) $160^{\circ}\ 26'\ 8'' - 19^{\circ}\ 40'\ 25''$ _____

6.13 Identifier chacun des triangles ci-dessous

a)  _____

b) _____

c)  _____

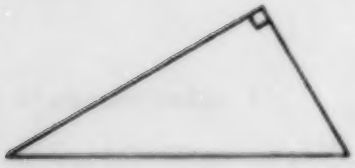
d) _____

e)

_____

f)

_____

g) 

_____

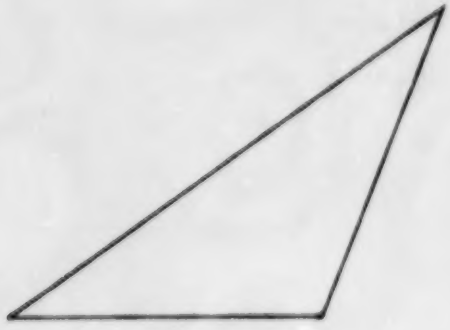
h)

_____

6.14 Tracer et identifier dans le triangle ci-dessous

a) hauteur

b) médiane



CHAPITRE 7

LE THEOREME DE PYTHAGORE

- Définition, démonstration, formule et exemples

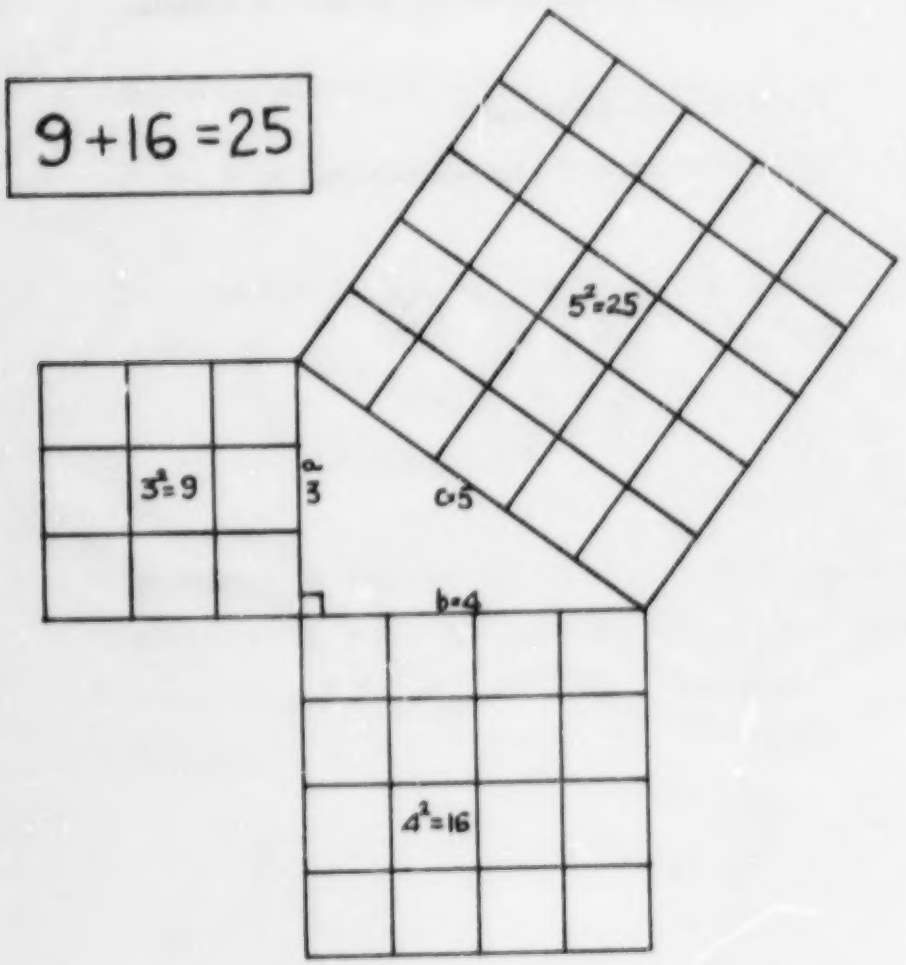
Activité d'apprentissage 7

Activité d'apprentissage supplémentaire F

LE THEOREME DE PYTHAGORE

Dans un triangle rectangle le côté opposé à l'angle droit se nomme hypoténuse. L'hypoténuse est toujours le côté le plus grand d'un triangle rectangle.

On attribue à Pythagore, mathématicien qui vivait 500 ans avant J.C., la règle suivante que l'on utilise souvent en mathématiques:



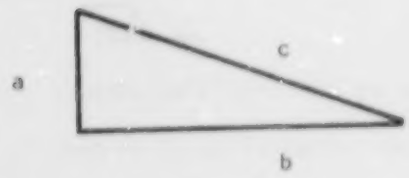
Le carré construit sur l'hypoténuse d'un triangle rectangle est égal à la somme des carrés construits sur les deux autres côtés.

Habituellement, cette théorie est exprimée de la façon suivante:

Le côté "a" au carré plus le côté "b" au carré

égal le côté "c" au carré.

N.B.: Le côté "c" représente toujours l'hypoténuse



Sous forme de formule mathématique simple, l'on écrit

$$a^2 + b^2 = c^2$$

En appliquant les lois sur l'isolement des symboles nous obtenons:

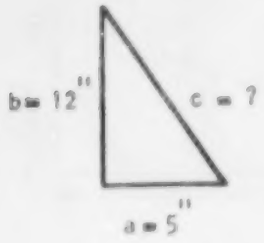
$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Les principales applications se rapportent évidemment au triangle rectangle. Cependant, nous verrons que cette théorie peut s'utiliser dans beaucoup de problèmes pratiques.

Exemple I



$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

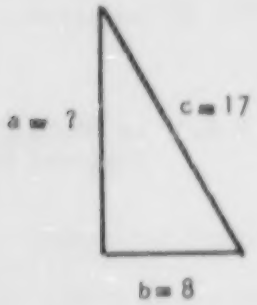
$$c = \sqrt{5^2 + 12^2}$$

$$c = \sqrt{25 + 144}$$

$$c = \sqrt{169}$$

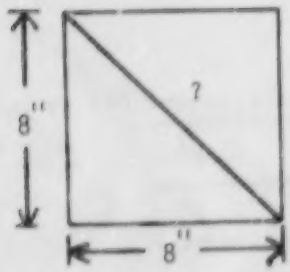
$$c = 13$$

Exemple 2



$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$
$$a = \sqrt{17^2 - 8^2}$$
$$a = \sqrt{289 - 64}$$
$$a = \sqrt{225}$$
$$a = 15$$

Exemple 3



$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$
$$c = \sqrt{8^2 + 8^2}$$
$$c = \sqrt{64 + 64}$$
$$c = \sqrt{128}$$
$$c = 11.31$$

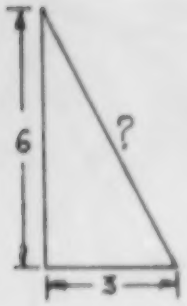
ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 7

DIRECTIVES

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- Calculatrice permise

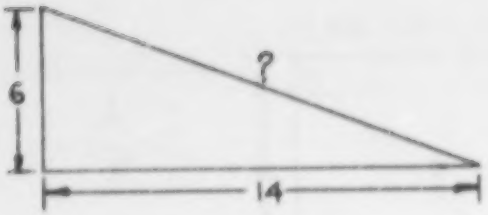
Dans chacune des figures suivantes, trouver la longueur du côté inconnu.

7.1



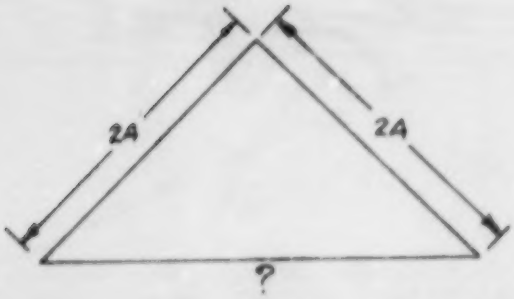
_____

7.2

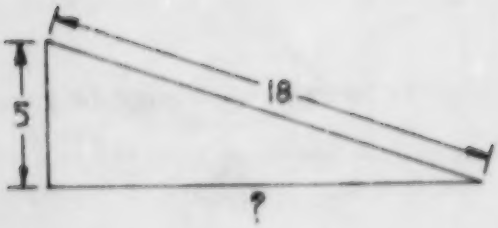


_____

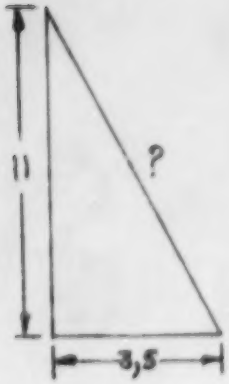
7.3



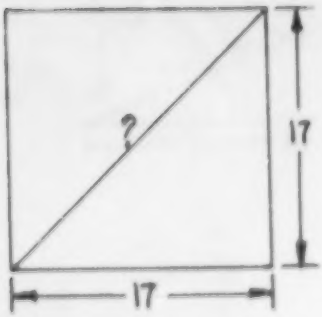
7.4



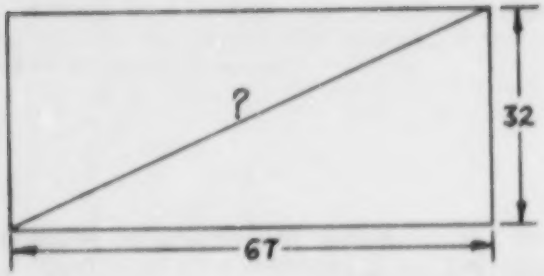
7.5



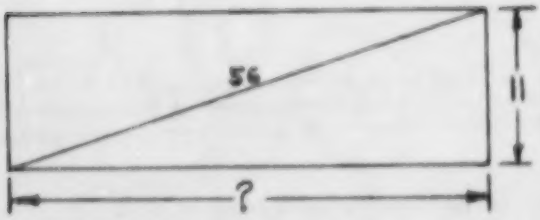
7.6



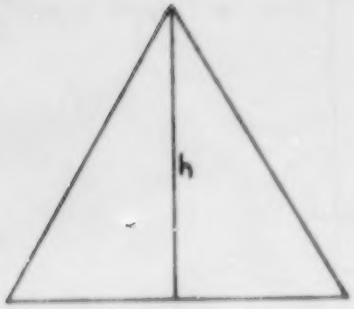
7.7



7.8

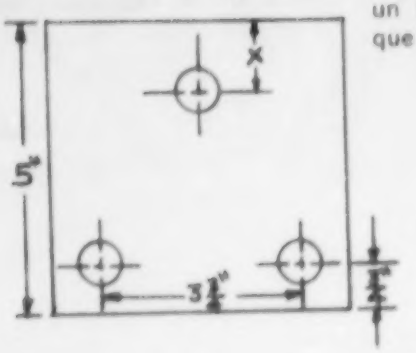


7.9



Si ce triangle équilatéral à 12" de côté. Quel sera la hauteur "h"?

7.10

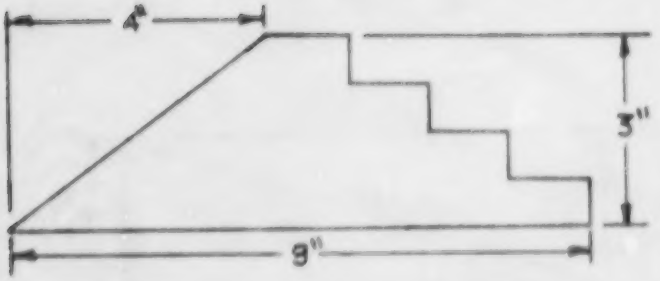


Si les trois trous forment un triangle équilatéral, quel sera la distance "x"?

7.11 Quel sera la hauteur d'un triangle équilatéral qui a 81" de périmètre?

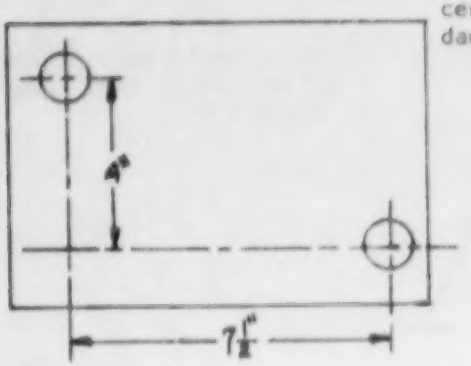
_____

7.12



trouver le périmètre de cette figure _____

7.13 Trouver la distance de centre en centre des trous dans la figure.



_____

7.14 Quel est la distance du premier au troisième coussin sur un terrain de baseball si la distance entre les coussins est de 90 pieds?

_____

7.15 Deux bateaux quittent ensemble le même port et naviguent, l'un vers le nord et l'autre vers l'est. Lorque que premier à fait 288 milles et le second 335 milles, à quelle distance se trouvent-ils l'un de l'autre?

_____

7.16 Une chambre mesure 16' de longueur, 14' de largeur et 8' de hauteur. Quelle est la distance d'un des coins du plafond au coin opposé du plancher (en diagonale)?

_____

7.17 Une échelle est appuyée contre une maison à 22' du sol. Quelle est la longueur de l'échelle si à la base, elle est distante de 12' de la maison?

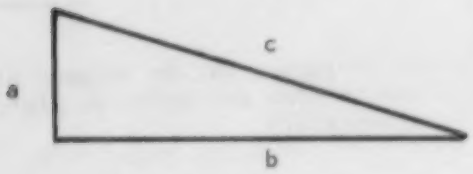
_____

7.18 Nous avons une feuille d'acier de 36" x 96". A quelle distance du coin se trouve le centre de la feuille?

_____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE F

Trouver le côté inconnu dans les triangles rectangles mentionnés ci-dessous.



	a	b	c	
F.1	4	8	?	_____
F.2	7	?	17	_____
F.3	?	9	12	_____
F.4	2½	7¼	?	_____
F.5	5	?	10	_____
F.6	3	4	?	_____
F.7	?	7	12	_____

F.8 Quel sera la diagonale d'un carré dont le côté est 13" ?

_____

F.9 Qual sera la diagonale d'un rectangle ayant 12" de hauteur et 21" de base?

_____

F.10 Quel sera la hauteur d'un triangle équilatéral dont le côté mesure 8½"

_____

CHAPITRE 8

LE CARRE, LE RECTANGLE ET LE TRIANGLE RECTANGLE

8.1 Le carré

8.2 Le rectangle

8.3 Le triangle rectangle

Activité d'apprentissage 8

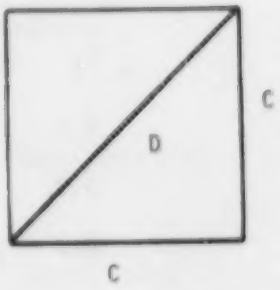
Activité d'apprentissage supplémentaire G

LE CARRE, LE RECTANGLE ET LE TRIANGLE RECTANGLE

8.1 Le carré

a) Définition

Le carré est un quadrilatère dont les côtés et les angles sont égaux. Les angles étant droits, les côtés sont perpendiculaires. Les diagonales sont de mêmes longueurs et perpendiculaires.



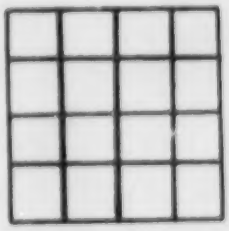
b) Périmètre

Le périmètre d'un carré égale la somme de ses 4 côtés d'ou: $P = 4\ C$

Exemple: si un carré a 5" de côté, le périmètre sera $5 \times 4 = 20$.

c) Surface

La surface d'un carré s'obtient en multipliant le côté par lui-même.



$S = C \times C$

$S = C^2$

Exemple: la surface d'un carré ayant 4 unités de côté sera:

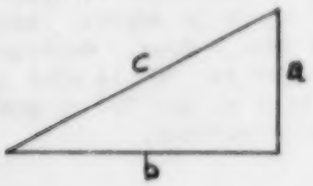
$$S = C^2$$
$$S = 4 \times 4$$
$$S = 16$$

d) Côté

En extrayant la racine carrée de la surface nous obtenons le côté d'un carré.
Cette opération consiste tout simplement à transformer la formule $S = C^2$ pour obtenir $C = \sqrt{S}$

e) Diagonale

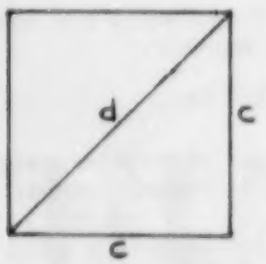
La diagonale d'un carré s'obtient en utilisant le théorème de Pythagore.



$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\sqrt{a^2 + b^2} = c$$

En appliquant cette formule au carré, nous obtenons:



$$c^2 + c^2 = d^2$$

$$2c^2 = d^2$$

$$\sqrt{2c^2} = d$$

Cependant, une rapide analyse nous permet de simplifier de beaucoup cette opération. Il suffit d'appliquer pour un carré ayant 1 de côté et nous observons:

$$d = \sqrt{2c^2}$$

$$d = \text{ devient } \sqrt{2 \times 1 \times 1}$$

$$d = \sqrt{2}$$

$$d = 1.4142$$

Donc, pour un carré de 1" de côté la diagonale sera 1.4142
pour un carré de 2" de côté la diagonale sera 1.4142 x 2
pour un carré de 3" de côté la diagonale sera 1.4142 x 3
etc...

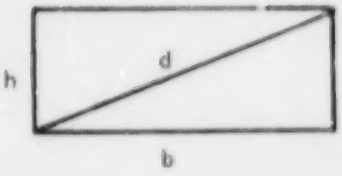
Nous obtenons que la diagonale d'un carré est le produit du côté multiplié par 1.4142.

Exemple: La diagonale d'un carré de 5" de côté sera:
1.4142 x 5 = 7.0710"

8.2 Le rectangle

a) Définition

Le rectangle est un quadrilatère ayant ses angles égaux et de 90 degrés. Ses côtés sont égaux deux à deux. Habituellement, l'on désigne par "b" le côté le plus long ou la base et par "h" le côté le plus court ou la hauteur.



b) Périmètre

Le périmètre d'un rectangle est égal à deux fois la somme de la base et la hauteur.

$$2\ (b + h)$$

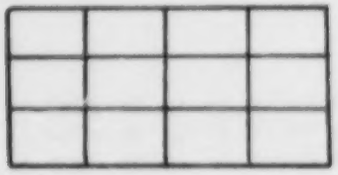
Exemple: Le périmètre d'un rectangle dont les côtés mesure respectivement 8 et 5 cm sera:

$$2\ (8 + 5) = 2 \times 13 = 26\text{cm}$$

c) Surface

La surface d'un rectangle s'obtient en multipliant la base par la hauteur $S = b \times h$

Exemple



La surface d'un rectangle ayant 4 unités de base et 3 de hauteur sera:

$$4 \times 3 = 12$$

d) Côté

Si nous connaissons la surface et un côté, il est possible de trouver la longueur de l'autre côté en divisant la surface par le côté connu. Cette opération consiste tout simplement à transformer la formule $S = b \times h$ pour obtenir

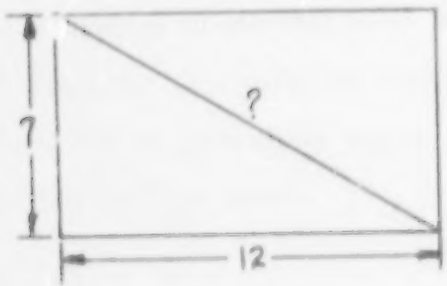
$$\frac{S}{b} = h \qquad \text{ou} \qquad \frac{S}{h} = b$$

Exemple: Un rectangle dont la base est 8 a une surface de 24. Quel sera la hauteur $h = \frac{S}{b} = \frac{24}{8} = 3$

e) Diagonale

Pour obtenir la diagonale d'un rectangle, il suffit d'appliquer le théorème de pythagore.

Exemple: Quel sera la diagonale d'un rectangle ayant 12cm de base et 7cm de hauteur?



$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$\sqrt{a^2 + b^2} = c$$
$$\sqrt{144 + 49} = c$$
$$\sqrt{193} = c$$
$$13.89 = c$$

8.3 Le triangle rectangle

a) Définition

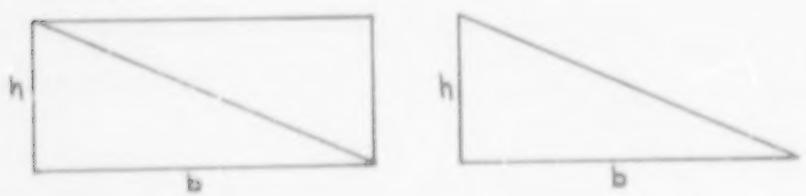
Figure à trois côtés et trois angles, dont un est à 90^0.
(Réf.: chapitre 6 et 7)

b) Périmètre

Le périmètre d'un triangle est égal à la somme des trois côtés donc:

Périmètre = base + hauteur + hypoténuse.

c) Surface



A dimensions égales dans ces deux figures, la surface du triangle sera égale à la moitié de la surface du rectangle. Nous utilisons donc la formule du rectangle et divisons par 2 pour obtenir la surface d'un triangle d'où: $S = \frac{b \times h}{2}$

Exemple: La surface d'un triangle ayant 8cm de longueur par 5cm de hauteur sera:

$$\frac{8 \times 5}{2} \quad 20cm^2$$

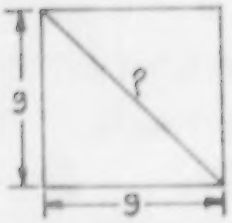
d) Côtés et diagonale

Voir chapitre 7, le théorème de pythagore.

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 8

DIRECTIVES

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- Calculatrice permise

8.1 

Trouver: a) surface _____

b) périmètre _____

c) diagonale _____

8.2 Quel sera la longueur du côté d'un carré dont la surface est 361 cm^2? _____

8.3 Quel sera la longueur du côté d'un carré dont la diagonale mesure 16m? _____

8.4 Quel sera le périmètre d'un carré dont la surface est de 225 $po.^2$? _____

8.5 Le périmètre d'un carré est de 336 m. Trouver sa surface? _____

8.6 Une pelouse carrée mesure $576m^2$; combien de mètre de clôture faudra-t-il pour l'entourer? _____

8.7 Trouver la surface d'un carré dont le côté mesure 32cm _____

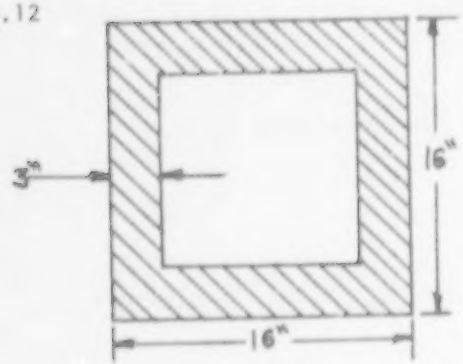
8.8 Trouver le côté d'un carré dont la surface mesure $2164m^2$ _____

8.9 Trouver la diagonale d'un carré dont le côté mesure 41 pouces _____

8.10 La somme des surfaces de deux carrés est de $2825cm^2$ et leur différence est de $375cm^2$. Quel est le côté de chacun des carrés? _____

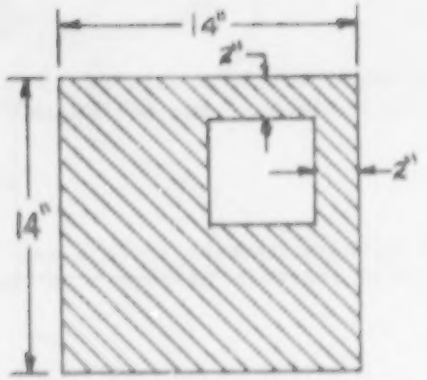
8.11 Quel sera la surface d'un carré inscrit dans un cercle de 12cm de diamètre? _____

8.12



Quel sera la surface de la section hachurée? _____

8.13



Si le trou carré à un côté de 5", quel sera la surface de la section hachurée?

_____

Trouver le périmètre des rectangles suivants:

8.14	B	16cm	H	9cm	_____
8.15	B	1'-3"	H	8"	_____
8.16	B	17"	H	1'	_____
8.17	B	8'-4"	H	3'-6"	_____

Trouver la surface des rectangles suivants:

8.18	B	15cm	H	12cm	_____
8.19	B	3m	H	150cm	_____
8.20	B	8"	H	5"	_____
8.21	B	1'-6"	H	9"	_____
8.22	B	18'	H	12'	_____

Trouver selon le cas, la base ou la hauteur des rectangles suivants:

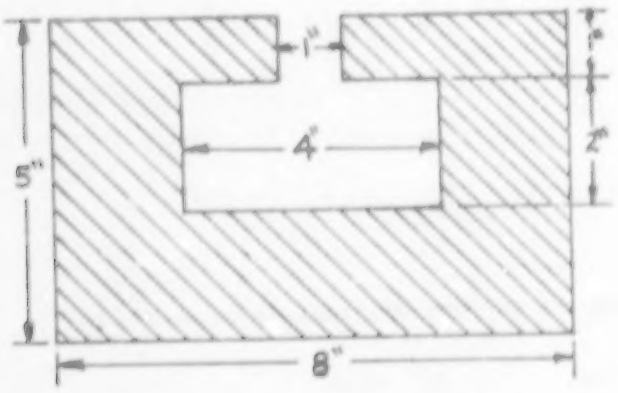
8.23	S	1092 cm^2	b	42 cm	_____
8.24	S	1015 po^2	h	29 po	_____
8.25	S	1240 m^2	b	8 m	_____

8.26 Trouver le côté d'un carré qui a la même surface qu'une tôle de 16 cm par 20 cm _____

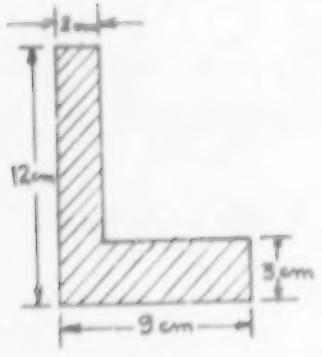
8.27 La longueur d'un rectangle est le double de sa largeur, quelle est sa surface si son périmètre est de 192 cm?

8.28 Quel sera le côté d'un carré dont la surface est équivalente à celle d'un rectable de 38cm x 20 cm?

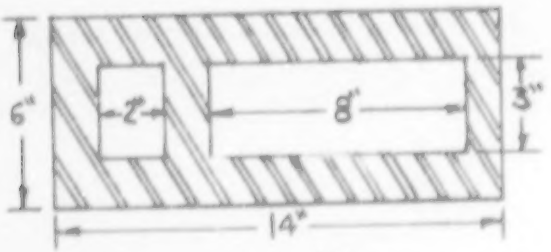
8.29 Calculer la surface de la section ci-dessous



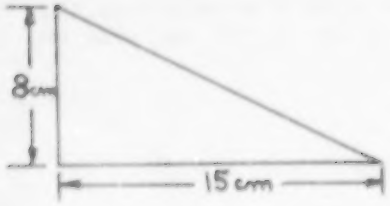
8.30 Calculer la surface de la section ci-dessous



8.31 Calculer la surface de la section ci-dessous



8.32



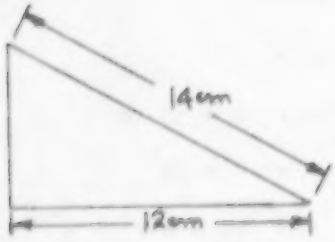
Trouver:

a) Hypoténuse _____

b) Périmètre _____

c) Surface _____

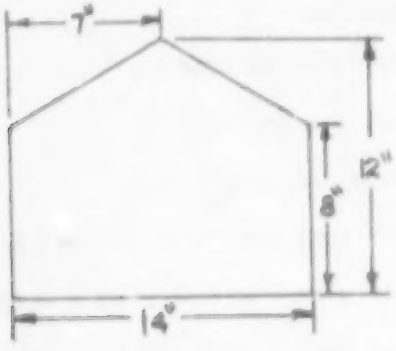
8.33



Trouver:

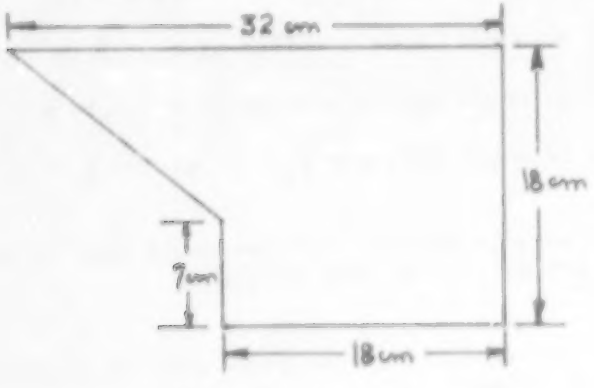
Surface _____

8.34 Quel est la surface de la figure ci-dessous?



_____

8.35 Quel est la surface de la figure ci-dessous?



_____

8.36 Un triangle équilatéral a 6" de côté, quel sera sa surface?

_____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE G

Trouver la diagonale

G.1 d'un carré de 10 cm de côté _____

G.2 d'un carré de 5 po de côté _____

G.3 d'un carré de $4' - 3''$ de côté _____

G.4 d'un rectangle dont b = 18cm et h = 12 cm _____

G.5 d'un rectangle dont b = $12''$ et h = $5\frac{1}{2}''$ _____

G.6 d'un rectangle dont b = $2' - 9''$ et h = $1' - 5''$ _____

Trouver la surface

G.7 d'un carré de 16 cm de côté _____

G.8 d'un carré de 3 m de côté _____

G.9 d'un carré de $9''$ de côté _____

G.10 d'un rectangle dont b = 16 m et h = 9 m _____

G.11 d'un rectangle dont b = 1,54 m et h = 86cm _____

G.12 d'un rectangle dont b = $15''$ et h = $7\frac{1}{2}''$ _____

G.13 d'un rectangle dont b = $2' - 7''$ et h = $11''$ _____

G.14 d'un triangle dont b = 24cm et h = 17 cm _____

G.15 d'un triangle dont b = 6,42m et h = 3,18 m _____

G.16 d'un triangle dont b = $4' - 3''$ et h = $2' - 5''$ _____

G.17 Quel sera la hauteur d'un rectangle dont la surface est 685 po^2, si la base mesure 40

_____

G.18 Quel est la surface d'un carré dont la diagonale mesure 185mm?

_____

G.19 Trouver le périmètre et la surface d'un triangle dont B = 12 et h = 7" 7

_____

_____

G.20 Quel sera le côté d'un carré, dont la surface est équivalente à celle d'un rectangle de 18" de base par 9½" de hauteur?

CHAPITRE 9

LE CERCLE

9.1 Définitions

9.2 La longueur de la circonférence

9.3 La surface

Activité d'apprentissage 9

LE CERCLE

9.1 Définition

a) CERCLE

Un cercle est une surface limitée par une ligne courbe, dont tous les points sont à égale distance d'un point intérieur appelé centre.

b) CIRCONFERENCE

Le mot circonférence est le nom donné à la courbe fermée qui entoure le cercle. Donc, une circonférence est une ligne et un cercle est une surface.

c) RAYON

Le rayon est la droite qui unit le centre à un point quelconque de la circonférence.

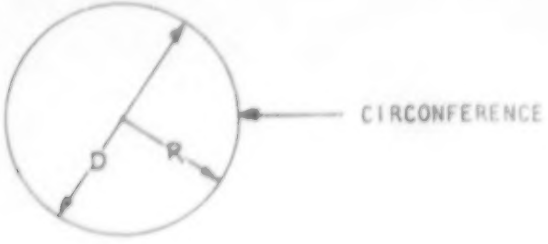
d) DIAMETRE

Le mot diamètre s'applique à toute droite qui passe par le centre et qui joint deux points de la circonférence. Le symbole ϕ est utilisé couramment pour indiquer le diamètre.

e) LE SYMBOLE π (prononcer pi)

La lettre grecque π est un symbole qui indique le rapport entre la longueur de la circonférence et celle du diamètre dans un cercle quelconque.

Ce rapport très important doit être connu de tous les spécialistes et vaut: 3.14159265..... En pratique, l'on utilise 3.1416. Ceci veut donc dire que la circonférence d'un cercle est toujours 3.1416 fois plus grande que son diamètre.



9.2 La longueur de la circonférence

a) Si dans un problème nous connaissons le diamètre d'un cercle, il nous suffira de multiplier par π pour obtenir la circonférence.

Exemple: La circonférence d'un cercle de 8 cm de diamètre sera:

$$3.1416 \times 8 = 25,1328 \text{ cm}$$

b) Si dans un problème nous connaissons le rayon d'un cercle, il faudra d'abord multiplier celui-ci par 2 pour obtenir le diamètre et appliquer comme dans l'exemple ci-dessus

Exemple: La circonférence d'un cercle de 6" de rayon sera:

$$6 \times 2 \times 3.1416 = 37,6992"$$

c) Si dans un problème nous connaissons la circonférence et nous désirons trouver le diamètre, il suffira de diviser la circonférence par π

Exemple: Le diamètre d'un cercle dont la circonférence est 15,7080 cm sera de:

$$15,7080 \div 3.1416 = 5 \text{ cm}$$

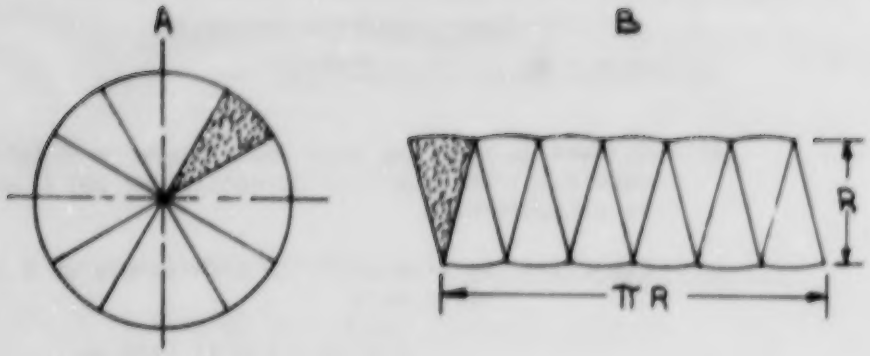
d) Suite aux constatations énumérées ci-dessus, nous obtenons les formules suivantes:

$C = 2 \pi R$ $\quad C = \pi D$ qui en transformant devient:

$$D = \frac{C}{\pi}$$

9.3 La surface du cercle

Si l'on décompose un cercle en triangles égaux qu'on dispose ensuite voir page suivante, on obtient une figure assimilable à un rectangle ayant pour base la moitié de la circonférence (π R) et pour hauteur le rayon (R) du cercle.



La surface d'un rectangle est le produit de la base par la hauteur.

Par équivalence, la surface de la figure B sera le produit πR par R ou πR^2, considérant que la surface B égale la surface A, nous obtenons que la surface d'un cercle égale πR^2, ce qui est réel et exact.

Exemple 1 Trouve la surface d'un disque de 6cm de rayon

$$S = \pi R^2 = 3.1416 \times 6 \times 6 = 103,0976 cm^2$$

Exemple 2 Trouve la surface d'un cercle qui a 8" de diamètre

Le rayon $\frac{D}{2} = \frac{8}{2} = 4"$

$$S = \pi R^2 = 3.1416 \times 4 \times 4 = 50,2656 \text{ po}^2$$

Si nous connaissons la surface d'un cercle et voulons trouver le diamètre, il nous suffit d'isoler R dans la formule et nous obtenons:

$$S = \pi R^2 \qquad \frac{S}{\pi} = R^2 \qquad \sqrt{\frac{S}{\pi}} = R$$

Exemple Quel sera le rayon d'un cercle dont la surface est 78.54 cm^2 ?

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{78.54}{3.1416}} = \sqrt{25} = 5$$

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 9

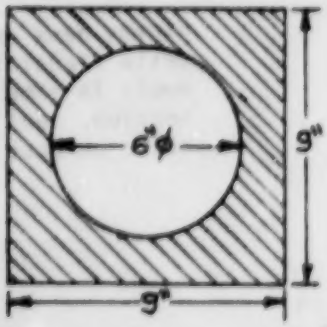
DIRECTIVES

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- Calculatrice recommandée

Trouver la valeur inconnue des problèmes ci-dessous

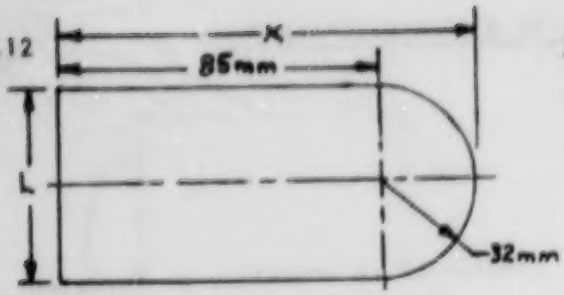
	Rayon	Diamètre	Circonférence	Surface
9.1	13 cm			
9.2		8½"		
9.3		18cm		
9.4			43,9824cm	
9.5	2' - 3"			
9.6		3,54 m		
9.7			37 5/8"	
9.8				325 cm^2
9.9			1,84m	
9.10				1256 po^2

9.11



Quel sera la surface de la section hachurée?

9.12



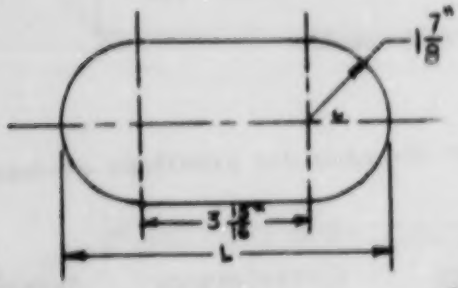
Calculer:

a) Largeur "L" _____

b) Longueur "X" _____

c) Surface totale _____

9.13

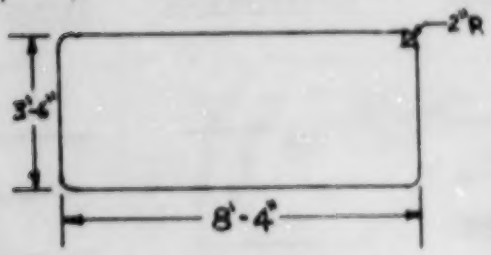


Calculer:

a) Longueur "L" _____

b) Surface totale _____

9.14



Trouver la surface de ce gabarit

_____

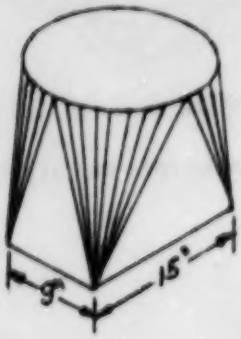
9.15 Un cheval est attaché avec une corde de 35m au milieu d'un côté d'une grange carrée de 20m de côté. Sur quelle surface la cheval pourra-t-il manger l'herbe autour de la grange?

_____

9.16 Quel sera la surface du plus petit cercle que l'on peut tracer autour d'un carré de 5cm de côté?

_____

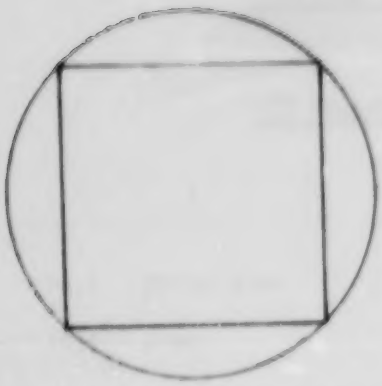
9.17



Si les deux extrémités de cette transition doivent avoir la même surface de section, quel sera le diamètre du bout rond?

_____

9.18

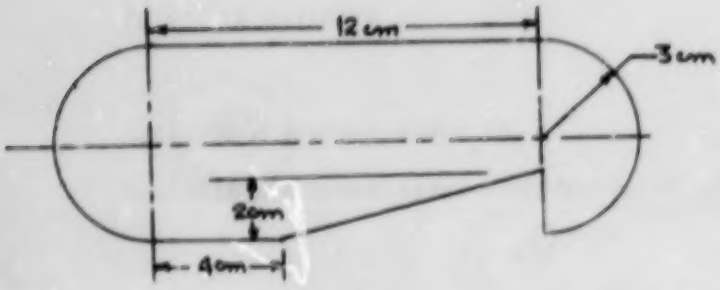


Si le cercle à 7 cm de rayon, quel est la surface du carré?

_____

9.19

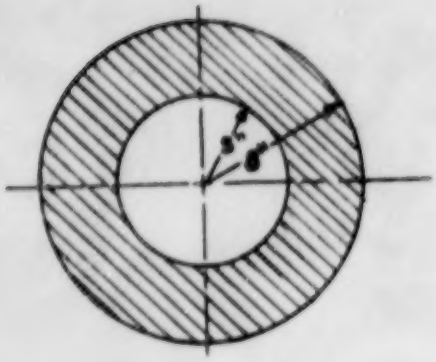
Trouver la surface du gabarit ci-contre?



_____

9.20

Trouver la surface de la section hachurée



_____

CHAPITRE 10

LES VOLUMES

10.1 Définition

10.2 Cube

10.3 Le prisme rectangulaire

10.4 Le prisme triangulaire

10.5 Le cylindre

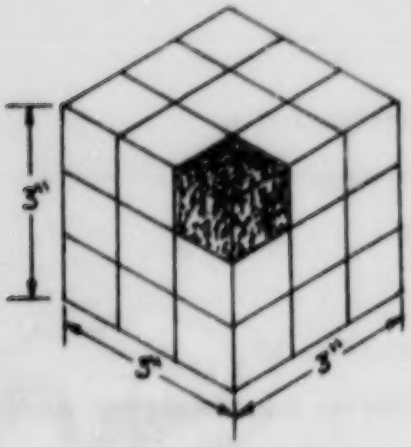
Activité d'apprentissage 10

Activité d'apprentissage supplémentaire H

LES VOLUMES

10.1 Définition

Le volume est l'espace occupé par un corps et mesuré en trois dimensions:



Le volume de ce cube sera le produit de:

$3 \times 3 \times 3 = 27$

Il faudra donc 27 cubes de 1" de côté pour constituer un cube plus grand de 3" de côté.

Ainsi le volume de la classe sera le produit de la longueur par la largeur par la hauteur. En termes plus pratiques, l'on dira que le volume de la classe est le produit de la surface du plancher multiplié par la hauteur.

D'où la formule générale des volumes qui est:

Surface de la base X hauteur

10.2 Cube

a) volume

Si le côté d'un cube est C, l'on obtient le volume en multipliant la surface de la base C^2 par la hauteur C donc:

$$\text{Volume du cube} = C^3$$

Exemple: le volume d'un cube de 5" de côté sera:

$$5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ po}^3$$

b) Surface totale

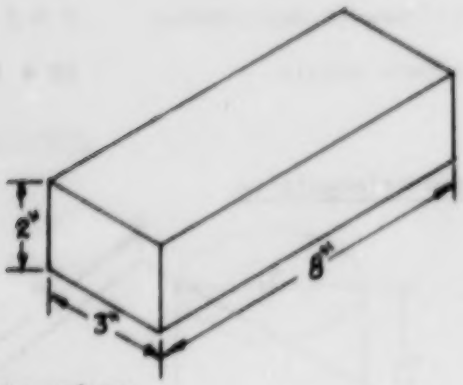
Considérant que le cube a six (6) côtés égaux, la surface totale sera le produit de la surface d'un côté multiplié par 6.

Donc, la surface totale du cube est 6 c^2

Exemple: Quel sera la surface totale d'un cube dont le côté est 7"?

$6\ c^2 = 6 \times 7 \times 7 = 294\ po^2$

10.3 Le prisme rectangulaire



a) Le volume

Il suffit d'appliquer la formule générale, d'où, surface de la base 3 X 8 = 24 que l'on multiplie par la hauteur 2 et nous obtenons 24 X 2 = 48 po^3.

A remarquer que dans l'industrie, nous utilisons une expression différente mais qui est la même chose et donne le même résultat.

Soit: surface de la section multiplié par la longueur

Dans l'exemple ci-dessus nous aurions 2" X 3" = 6 $_3po^2$ de surface de section X par la longueur 8" = 48 po^3.

b) La surface latérale (S.L)

Application parfaite pour les tuyaux rectangulaire en tolerie, il suffit de prendre le périmètre de la section

et de multiplier par la longueur.

Dans l'exemple de la page 123 nous aurions donc:

2 + 3 + 2 + 3 = 10" pour le périmètre

10 X 8 la longueur = 80 po^2 S.L.

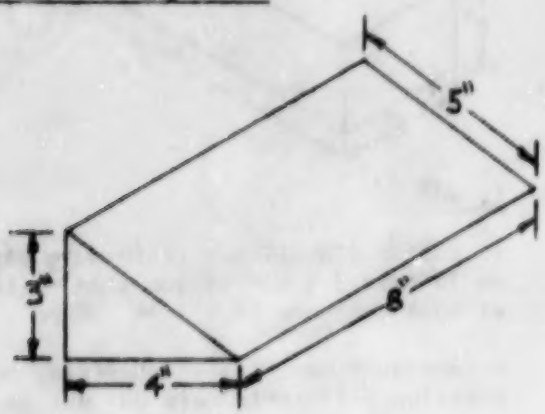
c) La surface totale (S.T.)

La surface totale est la somme de la surface latérale et de la surface des deux bouts.

Toujours dans l'exemple de la page 123 nous aurions:

Surface latérale	(2 + 3 + 2 + 3) X 8	= 80 po^2
Surface des deux bouts	2 X 2 X 3	= 12 po^2
Surface totale	80 + 12	= 92 po^2

10.4 Le prisme triangulaire



a) Le volume

Surface de la section multiplié par la longueur

Exemple: Surface de la section = $\frac{3 \times 4}{2}$ = 6 po^2

multiplié par la longueur = 6 X 8 = 48 po^3

b) La surface latérale (S.L.)

Le périmètre de la section multiplié par la longueur

Exemple: Le périmètre $3 + 4 + 5 = 12$ po.

multiplié par la longueur $12 \times 8 = 96$ po^2

c) La surface totale (S.T.)

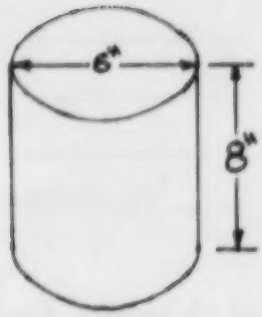
La surface latérale plus la surface des deux bouts

Exemple: La surface latérale $= (3 + 4 + 5) = 12 \times 8 = 96$ po^2

Surface des deux bouts $= 2 \quad \frac{(3 \times 4)}{2} \quad = 12$ po^2

Surface totale $= \quad 96 + 12 \quad = 108$ po^2

10.5 Le cylindre



a) Le volume

Surface de la section multiplié par la longueur

Exemple: Surface de la section $\pi R^2 = 3.1416 \times 3 \times 3 = 28.2744$

multiplié par la longueur $= 28.2744 \times 8 = 226.1952$ po^3

b) La surface latérale (S.L.)

La circonférence multiplié par la hauteur

Exemple: circonférence $\pi D = 3.1416 \times 6 = 18.8496$

C x par hauteur $= 18.8496 \times 8 = 150.7968$ po^2

c) La surface totale (S.T.)

La surface latérale plus la surface des deux bouts

Exemple: S.L = 3.1416 X 6 X 8 = 150.7968

Surface des bouts= $2\pi R^2 = 2 \times 3.1416 \times 3 \times 3 = 56.5488$

S.T. = 150.7968 + 56. 5488 = 207. 3456

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 10

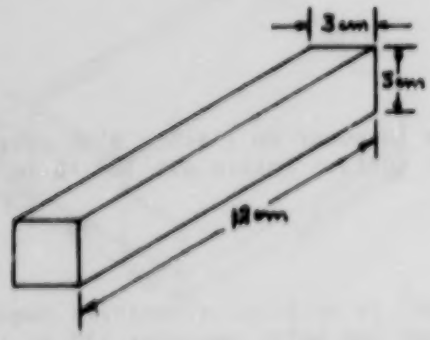
- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- Calculatrice recommandée

Déterminer le volume et la surface totale des cubes qui auraient la dimension suivante comme arête.

	Arête	Surface totale	Volume
10.1	8"		
10.2	6½"		
10.3	15 cm		
10.4	184 mm		
10.5		230.64 po^2	

Trouver les surfaces totales et le volume pour chacun des prismes suivants:

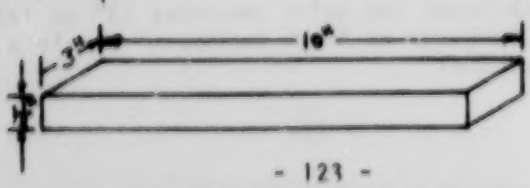
10.6



S.T. _____

V. _____

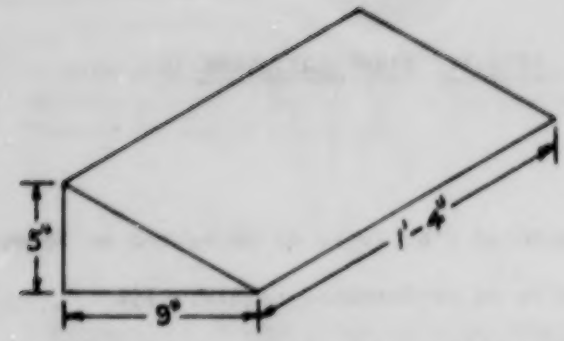
10.7



S.T. _____

V. _____

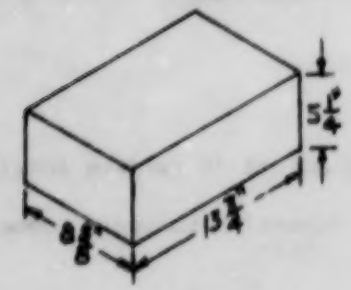
10.8



S.T. _____

V. _____

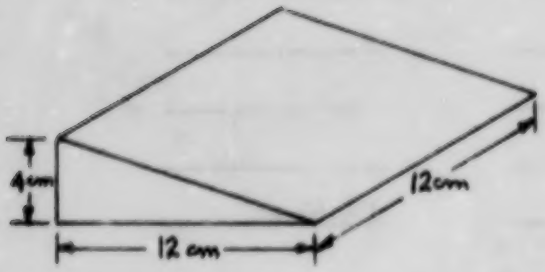
10.9



S.T. _____

V. _____

10.10



S.T. _____

V. _____

10.11 Quel sera la longueur d'un prisme rectangulaire dont la section mesure 5 cm par 9 cm, sachant que le volume est 540 cm^3?

_____

10.12 Quel sera la longueur de l'arête d'un cube, sachant que sa surface totale est 188.16 cm^2?

_____

10.13 Combien de po^2 de matériel seront-ils requis pour fabriquer une boîte mesurant 13" de large, 21" de longueur et 8" de hauteur. Il n'y a pas de couvercle?

_____

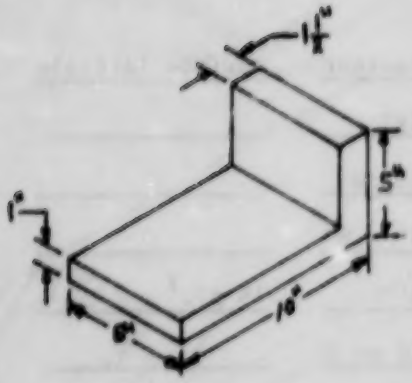
10.14 Un prisme a une hauteur de 25 cm et pour base un triangle équilabétal de 12 cm de côté. Trouver sa surface totale?

_____

10.15 Quel sera le volume d'une feuille d'alu de 4' X 8' X 1/8" d'épaisseur?

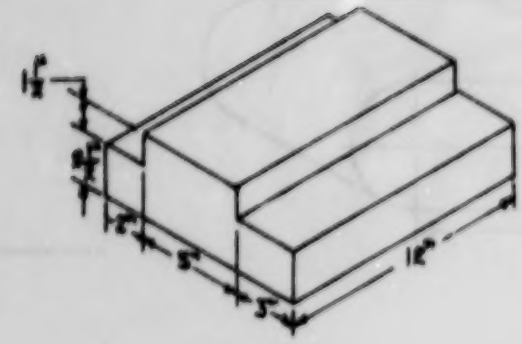
_____

10.16 Quel est le volume de cette pièce?



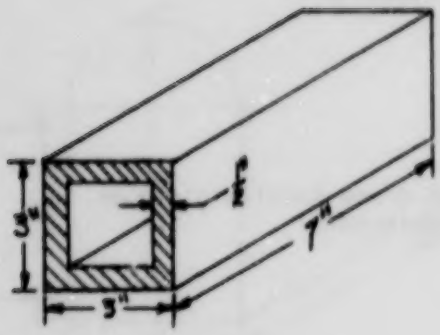
_____

10.17 Quel est la surface totale de cette pièce?



_____

10.18 Quel est le volume de cette pièce?



_____

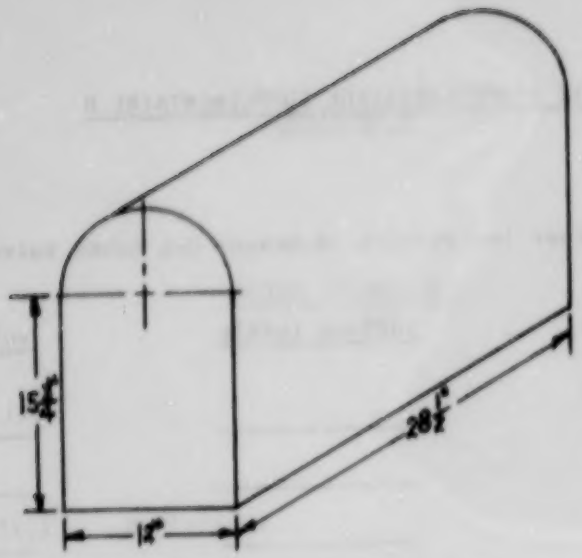
Trouver les valeurs inconnues des cylindres suivants?

	diamètre	hauteur	surface latérale	surface totale	volume
10.19	18"	24"	_____	_____	_____
10.20	15 cm	15 cm	_____	_____	_____
10.21	3' - 4"	8' - 6"	_____	_____	_____
10.22	_____	5'	15 pi.^{2}	_____	_____
10.23	_____	10 cm	_____	_____	78.54 cm^3

10.24 Quel sera le volume de ce réservoir?

_____

10.25

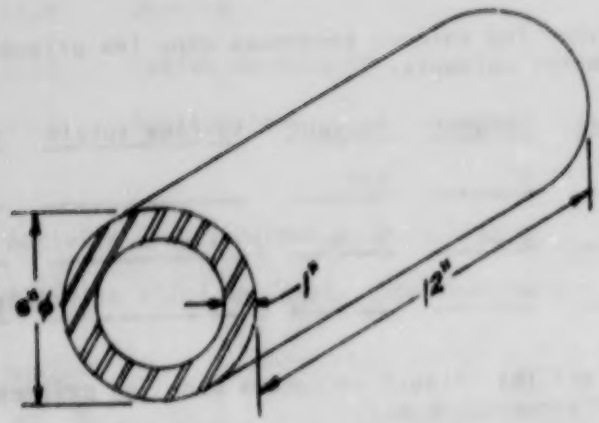


Trouver le volume et la surface totale de cette pièce.

V.: _____

S.T.: _____

10.26



Quel sera le volume de ce profilé?

_____

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE H

Déterminer les valeurs inconnues des cubes suivants:

	arête	surface totale	volume
H.1	5''		
H.2	11 cm		
H.3	$10\frac{1}{2}$''		
H.4	32 cm		
H.5		462	

Déterminer les valeurs inconnues dans les prismes rectangulaires suivants:

	longueur	largeur	hauteur	surface totale	volume
H.6	8''	5''	12''		
H.7	14 cm	7 cm	9 cm		
H.8	6''	4''			124.8 po.^{3}

Déterminer les valeurs inconnues dans les prismes triangulaires suivants:

	base	hauteur	longueur	surface totale	volume
H.9	8''	4''	16''		
H.10	15 cm	9 cm	40 cm		

Trouver les valeurs inconnues des cylindres suivants:

	diamètre	hauteur	surface totale	volume
H.11	12''	15''		
H.12	5''	8''		
H.13	18 cm	40 cm		
H.14		15''		422 po^3
H.15		3'		11309.76 po.^{3}

CHAPITRE 11

POIDS ET MESURES

11.1 Définition

11.2 Tables d'usage courant

11.3 Tables de référence et d'information

11.4 Densité

11.5 Tables de densité

11.6 Applications

Activité d'apprentissage 11

Activité d'apprentissage supplémentaire I

POIDS ET MESURES

11.1 Définition

Mesurer une grandeur, c'est la comparer à une autre grandeur de même nature, appelée unité de mesure, pour trouver combien de fois elle contient cette unité.

Un système de poids et mesures est l'ensemble des unités de mesures qu'on utilise pour évaluer les grandeurs, tels que poids, longueurs, volumes, capacités, etc. Au Canada, deux systèmes sont présentement utilisés: le système anglais et le système international (SI).

Il est bien évident, que le fait d'utiliser deux systèmes de mesures présentent de graves inconvénients. Il y a quelques années, le gouvernement canadien a donc statué pour adopter un seul système soit: le système international "SI".

Cependant, le système anglais est encore très répandu en industrie et sera sans doute utilisé pour plusieurs années à venir. En conséquence, nous l'utiliserons dans ce chapitre.

11.2 TABLES D'USAGE COURANT

a) Mesures de longueur

L'unité principale est la verge, longueur du prototype de bronze conservé à Londres et dont une copie, ou étalon national, est déposée à Ottawa.

12 pouces: 1 pied

3 pieds: 1 verge

5280 pieds: 1 mille

b) Mesures de surface

L'unité principale est la verge carrée, aire du carré de une verge de côté.

144 pouces carrés: 1 pied carré

9 pieds carrés: 1 verge carrée

c) Mesures de volume

L'unité principale est la verge carrée, volume d'un cube de 1 verge d'arête.

1728 pouces cubes: 1 pied cube

27 pieds cubes: 1 verge cube

d) Mesures de capacité

L'unité principale est le gallon impérial dont la capacité est de 277.274 pouces cubes, et contient 10 livres d'eau distillée à la température de 62°F.

4 pintes: 1 gallon

6.25 gallons: 1 pied cube

e) Mesure de poids

Le poids d'un corps est la force d'attraction que la terre exerce sur ce corps; il varie légèrement avec la latitude où se trouve le corps. Un corps de 1000 livres à Montréal, indiquerait sur une balance à ressort 1002 livres au pôle et 997 livres à l'équateur. Cependant, si nous pesons le même corps à l'aide d'une balance et de poids marqués, nous trouvons la même quantité partout puisque l'action de la pesanteur se fait sentir aussi bien sur les poids marqués que sur le corps.

L'unité principale de masse est la livre, masse de 27.7274 pouces cubes d'eau distillée et à la température de 62°F.

16 onces:	1 livre
2000 livres:	1 tonne
1 pied cube d'eau:	62.5 livres
1 gallon d'eau:	10 livres.

11.3 TABLES DE REFERENCE OU D'INFORMATIONS

a) Les marins emploient des mesures spéciales:

profondeur -	1 brasse:	6 pieds
distance -	6080 pieds:	1 mille marin
vitesse -	1 noeud représente une vitesse d'une mille marin à l'heure	

b) L'acre n'a pas de forme déterminée; elle n'est pas une mesure de longueur non plus. La superficie d'un terrain carré de 208.71 pieds de côté est égale à l'étendue d'une acre. Donc, l'acre est une mesure de surface.

1 acre:	43560 pieds carrés
640 acres:	1 mille carré

L'arpent carré (communément appelé arpent) est égal à l'aire d'un carré de 1 arpent de côté. Il équivaut à environ $\frac{17}{20}$ d'acres = 36,800 pi²

c) Pour le bois de chauffage, on se sert d'une unité spéciale qu'on appelle corde. Elle mesure 8 pieds de longueur, 4 pieds de hauteur et 4 pieds de largeur, soit un volume de 128 pieds cubes. Les marchands vendent le bois en cordes dites d'un pied, de deux pieds, etc.

d) Dans le mesurage du bois équarré pour la construction, l'unité de mesure est le pied mesure de planche; elle est égale au volume d'une planche ayant 1 pied carré sur une face de 1 pouce d'épaisseur.

e) Pour évaluer la grosseur d'un navire, on se sert de la tonne ou tonneau de jauge. Le tonneau international vaut 100 pieds cubes anglais; il n'est donc pas une mesure de pesanteur. Un navire de 10,000 tonneaux ou tonnes, a un volume libre intérieur de 10,000 x 100: 1,000,000 pieds cubes.

f) Le gallon américain contient 231 pouces cubes comparativement au gallon impérial qui est de 277.774 pouces cubes.

5 gallons impériaux: 6 gallons américains

g) Les barils dont on se sert pour mesurer le pétrole en grande quantité, contiennent 35 gallons impériaux ou 42 gallons américains.

h) En Angleterre, on se sert de la tonne de 2240 livres.

i) Pour peser les pierres précieuses, les orfèvres se servent aussi du carat qui est égal à 0.20 grammes. Il faut distinguer le carat poids et le carat titre. Ce dernier représente la 24 ième partie d'alliage. Ainsi, l'or 22 carats contient 22 parties d'or pur et 2 parties de métal autre que l'or.

11.4 DENSITE

C'est le rapport de la masse d'un certain volume d'un corps comparée à celle d'un même volume d'eau (ou d'air, pour les gaz).

En d'autres mots, on compare le poids d'un corps à celui de l'eau. Ainsi, la densité du fer étant 7.88, cela veut dire que le fer est 7.88 fois plus pesant que l'eau.

Donc, si l'on veut trouver le poids d'une pièce de métal il suffit:

1. trouver le volume de la pièce

2. en se servant des tables d'usage courant, convertir le volume en poids, comme s'il s'agissait d'un volume d'eau;

3. multiplier le poids obtenu pour de l'eau par la densité du métal que l'on utilise.

Exemple: Quel sera lepoids d'une pièce en fer mesurant 3 pieds de longueur par 2 pieds de largeur et 1 pied d'épaisseur?

1. Le volume serait: 3 X 2 X 1 — 6 pieds cubes

2. Le poids d'un égal volume d'eau serait: 62.5 X 6 — 375 livres parce que 1 pi^3 d'eau 62.5 livres

3. Le poids de la pièce de fer serait donc 375 X 7.88 — 2955 livres parce que la densité du fer est 7.88

11.5 TABLE DE DENSITE

Voici la densité de quelques uns des métaux les plus connus

ACIER	7.85	NICKEL	8.92
ALUMINIUM	2.70	OR	19.3
ARGENT	10.50	PLOMB	11.34
CHROME	7.14	TUNGSTENE	19.32
COBALT	8.9	VERRE	2.53
CUIVRE	8.92	ZINC	7.14
DIAMANT	3.52		
EAU	1.00		
ETAIN	7.28		
FER	7.88		
MAGNESIUM	1.74		
MANGANESE	7.20		
MERCURE	13.55		

A noter que ces chiffres peuvent varier légèrement selon la pureté du métal ou les alliages obtenus.

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 11

DIRECTIVES

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- Calculatrice recommandée

11.1 Un réservoir en acier inoxydable pèse 42 livres quand il est vide, et 560 quand il est plein d'eau. Quelle est sa capacité en gallons?

_____

11.2 Un réservoir a 8 pieds de diamètre et 125 pouces de hauteur. Quelle est sa capacité en gallons?

_____

11.3 Trouver la pesanteur de 8 plaques d'acier de 4' X 8' X $\frac{1}{2}$"?

_____

11.4 Quel sera le poids d'une tige de fer ronde dont le diamètre, est 2" et la longueur 20 pieds?

_____

11.5 Combien de gallons d'eau peut contenir une piscine rectangulaire de 40 pieds de longueur par 20 pieds de largeur, si la hauteur moyenne de l'eau est de 54"?

_____

11.6 Quel est le poids d'une feuille d'aluminium de 5' X 10' X .125"?

_____

11.7 Quel est le poids d'un lingot de plomb mesurant 4" X 4" X 2'?

_____

11.8 Quel sera le poids d'une boîte rectangulaire en acier de 1/8" d'épaisseur n'ayant pas de couvercle. Les dimensions étant; longueur 3', largeur 2' et hauteur 18" ?

_____

11.9 Quel sera le poids d'un fil de cuivre de 1/8 de pouce de diamètre par 5 milles de longueur?

_____

11.10 Un réservoir cylindrique a 4 pieds de hauteur et peut contenir 100 gallons. Quel est son diamètre ?

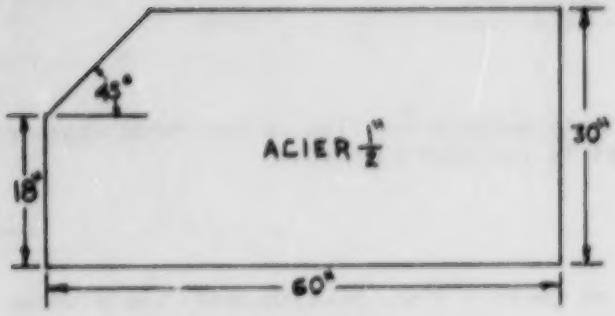
_____

11.11 Combien de gallons d'eau peut contenir un boyau de pompier de 2" de diamètre et d'une longueur de 100'?

_____

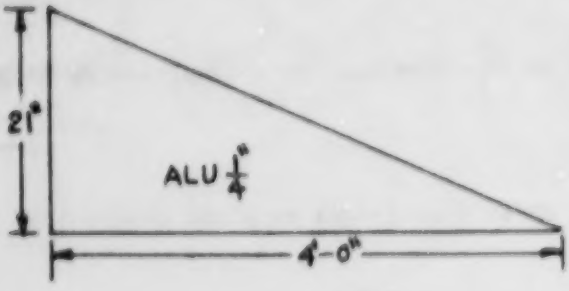
<u>Déterminer le poids de chacune des pièces montrées aux dessins ci-dessous</u>

11.12



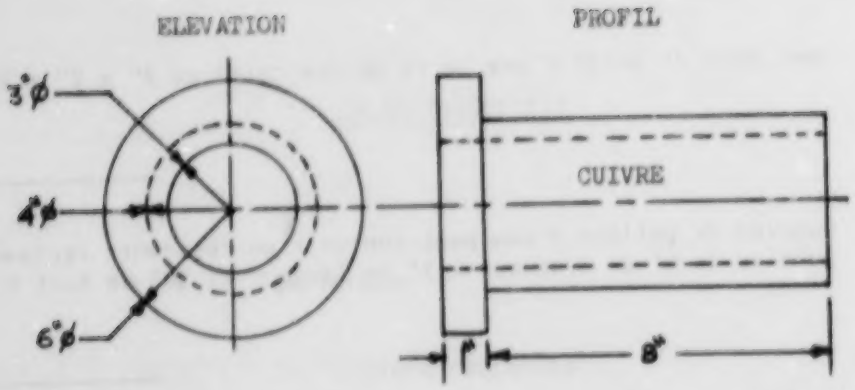
_____

11.13

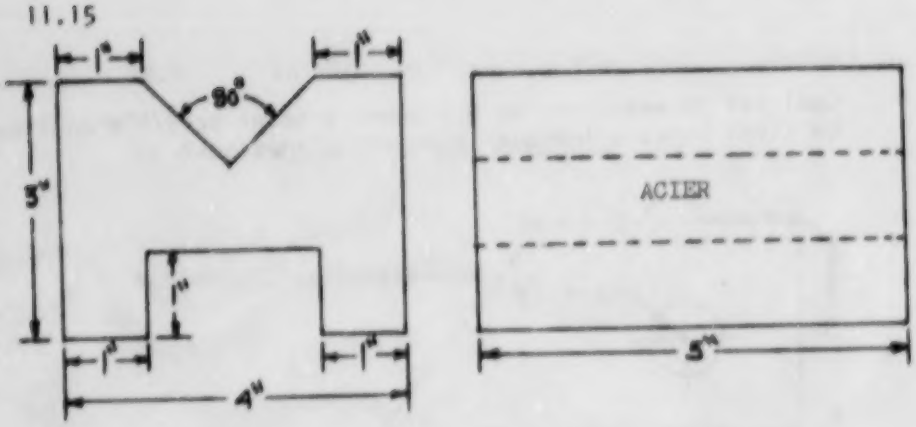


_____

11.14


ELEVATION
PROFIL
3"ϕ
4"ϕ
6"ϕ
CUIVRE
1"
8"

11.15


1"
1"
80°
3"
1"
1"
1"
4"
ACIER
5"
ELEVATION
PROFIL

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE SUPPLEMENTAIRE I

1.1 Quel sera le poids d'une barre de fer carré de 2" x 2" x 20' ?

_____

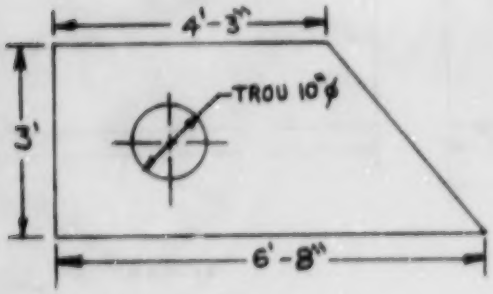
1.2 Combien de gallons d'eau peut contenir un réservoir rectangulaire de 6' de longueur x 3' de largeur et 30' de haut ?

_____

1.3 Combien de gallons peut contenir un réservoir cylindrique de 8' de diamètre par 20' de long ?

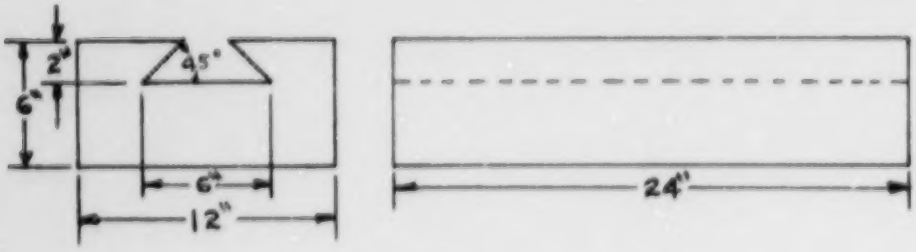
_____

1.4 Quel est la pesanteur de 6 plaques d'acier de 3/4"d'épaisseur, taillées comme l'indique le dessin ci-dessous?



_____

1.5 Trouver la pesanteur de la pièce d'aluminium dont les dimensions sont données ci-dessous?



_____

CHAPITRE 12

LA TRIGONOMETRIE

12.1 Définition

12.2 Le triangle rectangle

12.3 Définition des rapports trigonométriques

12.4 Valeur numérique des fonctions trigonométriques

12.5 Résolution des triangles rectangles

Activité d'apprentissage 12

LA TRIGONOMETRIE

12.1 Définition

Primitivement, on ne connaissait qu'un moyen de mesurer des grandeurs, la méthode directe qui consiste à appliquer l'instrument servant à mesurer l'objet même.

Avec le temps, l'homme perfectionna ses moyens d'action et trouva la méthode de mesure dite indirecte, appelée ainsi parce qu'on mesure à distance, le plus souvent à l'aide de formules mathématiques. Pour y arriver, on procède alors par comparaisons.

La trigonométrie a pour objet le calcul des éléments inconnus des triangles (longueur des côtés ou grandeur des angles) quand le nombre des éléments connus est suffisant.

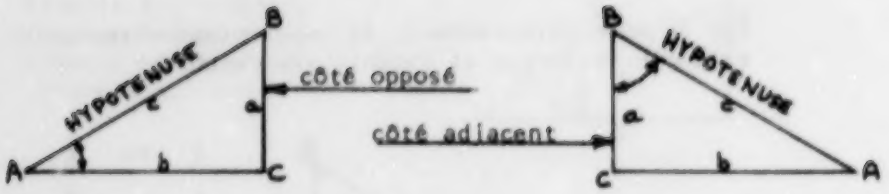
La trigonométrie est donc une subdivision des mathématiques avec applications aux triangles, par de simples comparaisons de longueurs entre les côtés d'un triangle rectangle.

12.2 Le triangle rectangle

Quoiqu'il existe plusieurs sortes de triangles, il faut bien se rappeler que les lois de la trigonométrie sont basées uniquement sur l'étude du triangle rectangle.

Cependant, dans la pratique nous verrons qu'il est possible de décomposer les autres triangles pour en faire des triangles rectangles et ainsi parvenir à résoudre tous les problèmes de triangle.

Avant d'aborder l'étude proprement dite des rapports trigonométriques, il est nécessaire de connaître certaines conventions en rapport avec les côtés et les angles des triangles.



Ainsi, on convient que:

Les lettres majuscules A B C indiquent les trois angles d'un triangle.

Les lettres minuscules a b c indiquent les trois côtés d'un triangle et sont placées en face de l'angle de la même identification.

- le côté opposé à un angle est celui qui lui fait face
- le côté adjacent à un angle est celui qui lui est voisin
- l'hypoténuse est le côté opposé à l'angle droit et elle est toujours le côté le plus long du triangle
- dans tous triangles, il y a toujours 180 degrés. Donc, si je soustrais l'angle droit de 180, il restera toujours 90 degrés pour la somme des deux autres angles.

Exemple: Si l'angle A est de 35 degrés, automatiquement l'angle B sera de 90 - 35 ou 55 degrés.

12.3 Définitions des rapports trigonométriques

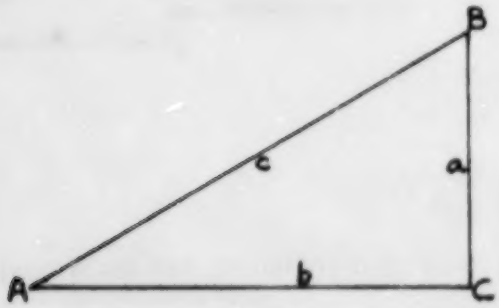
LIGNE A LIGNE B

Si je compare les deux lignes ci-dessus, je peux établir deux rapports.

1. La ligne a est la moitié de la longueur de la ligne b = $\frac{a}{b}$

2. La ligne b est deux fois la longueur de la ligne a $= \frac{b}{a}$

Par le même raisonnement, je peux comparer les côtés d'un triangle rectangle et obtenir six rapports:



$\frac{a}{c}$ ou $\frac{c}{a}$

$\frac{b}{c}$ ou $\frac{c}{b}$

$\frac{a}{b}$ ou $\frac{b}{c}$

Ces six rapports portent les noms suivants: sinus (sin), cosinus (cos), tangente (tg), cosecante (cosec), sécante (sec) et cotangente (cotg).

Le sinus d'un angle est la comparaison de la longueur du côté opposé à cet angle avec la longueur de l'hypoténuse du triangle.

Le cosinus d'un angle est la comparaison de la longueur du côté adjacent à cet angle avec l'hypoténuse du triangle.

La tangente d'un angle est la comparaison de la longueur du côté opposé à cet angle avec la longueur du côté adjacent.

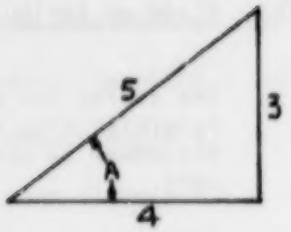
La cosécante d'un angle est la comparaison de la longueur de l'hypoténuse avec le côté opposé à cet angle. On constate que la cosécante est tout simplement l'inverse du sinus.

La sécante d'un angle est la comparaison de la longueur de l'hypoténuse avec le côté adjacent à cet angle. La sécante est donc l'inverse du cosinus.

La cotangente d'un angle est la comparaison de la longueur du côté adjacent à cet angle avec le côté opposé; ce rapport est l'inverse de la tangente.

Exemple:

Etablir les rapports trigonométriques de l'angle "A" pour le triangle suivant



$$\sin A = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}} = \frac{3}{5} = .6$$

$$\cos A = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}} = \frac{4}{5} = .8$$

$$\text{tg } A = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}} = \frac{3}{4} = .75$$

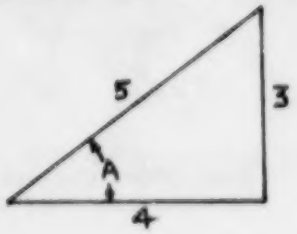
$$\text{cosec } A = \frac{\text{hypoténuse}}{\text{côté opposé}} = \frac{5}{3} = 1.66$$

$$\sec A = \frac{\text{hypoténuse}}{\text{côté adjacent}} = \frac{5}{4} = 1.25$$

$$\text{cotg } A = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{côté opposé}} = \frac{4}{3} = 1.33$$

12.4 Valeur numérique des fonctions trigonométriques

Il y a deux moyens de trouver l'angle A dans le triangle suivant



1° Par construction graphique

Il faudrait d'abord dessiner le triangle avec précision pour ensuite mesurer l'angle au rapporteur. Evidemment, cette méthode n'est pas pratique, car elle est trop longue et ne permet pas d'obtenir des valeurs précises.

2° Usage de tables

Des tables ont été dressées où, en cherchant la valeur naturelle d'un rapport trigonométrique, on trouve immédiatement la valeur de l'angle correspondant à ce rapport.

Dans les pages qui suivent, vous trouverez les tables complètes en degrés et minutes.

A remarquer qu'il existe une table particulière pour chaque degré jusqu'à 45.

Pour les angles de 0 à 45 degrés, localiser les rapports trigonométriques, sur la première ligne horizontale au haut de la feuille et les minutes dans la colonne de gauche.

Pour les angles de 46 à 90 degrés, localiser les rapports trigonométriques, sur la première ligne horizontale au bas de la feuille et les minutes dans la colonne de droite.

Ainsi dans la première table, vous devriez trouver les rapports suivants:

sin	0°	15' =	.00436
cos	0°	30' =	.99996
tg	0°	45' =	.01309
sin	89°	15' =	.99991
cos	89°	30' =	.00873
tg	89°	40' =	171.88

Bien noter que les rapports trigonométriques ne sont pas dans la même colonne, selon que l'on lit à 0° ou 89°.

Exemple 1: sin 32° 18' = .53435

cos 53° 31' = .59459

tg 66° 9' = 2.2619

Exemple 2: A quels angles correspondent les rapports suivants:

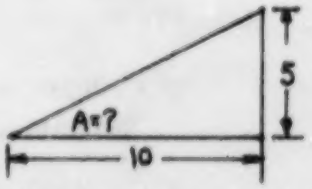
sin A	.40753	donc l'angle A	24° 3'
cos B	.98840	donc l'angle B	8° 44'
tg C	.85408	donc l'angle C	40° 30'
sin A	.77806	donc l'angle A	51° 5'
cos B	.25348	donc l'angle B	75° 19'
tg C 7	.9530	donc l'angle C	82° 50'

12.5 Résolution des triangles rectangles

Selon la façon dont se présente le problème, il s'agira de trouver soit un angle, soit un côté. Dans les deux cas, il suffit d'appliquer l'un des rapports trigonométriques déjà établis et d'utiliser les tables pour convertir.

Exemple 1:

Soit à déterminer la valeur de l'angle A dans le problème suivant.



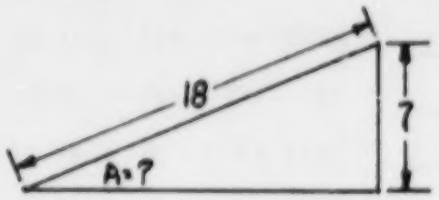
Connaissant le côté opposé et le côté adjacent, je peux utiliser soit la tg, soit la cotg. Si je choisis la tg, j'obtiens:

$$\text{tg A} \quad \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}} \quad \frac{5}{10} \quad .5$$

en référent ce rapport à la table, nous obtenons que l'angle A = 26° 34'

Exemple 2

Soit à déterminer la valeur de l'angle A dans le problème suivant.



Connaissant le côté opposé et l'hypoténuse, je peux utiliser le sin, soit la cosec. Si je choisis le sin, j'obtiens:

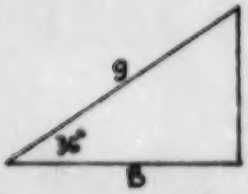
$$\sin A = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}} = \frac{7}{18} = 0.38888$$

En référant ce rapport à la table, nous obtenons que l'angle

$A = 22^{0}\ 53'$.

Exemple 3

Soit à trouver le côté B dans le problème suivant.



Il me faut un rapport qui parle du côté B ou côté adjacent et aussi de l'hypoténuse que je connais.

Je peux utiliser soit le cos, soit la sec. Si je choisis le cos, j'obtiens:

$$\cos = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\cos 36^{0} = \frac{B}{9}$$

$$.80902 = \frac{B}{9}$$

$$9 \times .80902 = B$$

$$7.28118 = B$$

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 12

DIRECTIVES

- Compléter l'activité et soumettre au formateur
- Indice de performance requis: 75%
- Calculatrice recommandée

TROUVER LA VALEUR DE:

12.1	Sin 30°	_____	12.16	Cosec 0° 45'	_____
12.2	Sin 11° 8'	_____	12.17	Cosec 25° 8'	_____
12.3	Sin 41° 15'	_____	12.18	Cosec 44° 44'	_____
12.4	Sin 69° 39'	_____	12.19	Cosec 67° 37'	_____
12.5	Sin 85° 58'	_____	12.20	Cosec 81° 51'	_____
12.6	Cos 2° 18'	_____	12.21	Séc 12°	_____
12.7	Cos 21° 35'	_____	12.22	Séc 29° 18'	_____
12.8	Cos 45°	_____	12.23	Séc 39° 40'	_____
12.9	Cos 65° 45'	_____	12.24	Séc 59° 26'	_____
12.10	Cos 80° 30'	_____	12.25	Séc 78° 17'	_____
12.11	Tg 7° 15'	_____	12.26	Cotg 19°	_____
12.12	Tg 26° 19'	_____	12.27	Cotg 31° 55'	_____
12.13	Tg 49° 30'	_____	12.28	Cotg 40° 50'	_____
12.14	Tg 61° 21'	_____	12.29	Cotg 60° 24'	_____
12.15	Tg 80° 42'	_____	12.30	Cotg 88° 58'	_____

TROUVER LA VALEUR DES ANGLES SUIVANTS:

12.31	Sin X = .27088	_____	12.41	Cos X = .56901	_____
12.32	Cos X = .84261	_____	12.42	Cosec X=1.1197	_____
12.33	Tg X = .84261	_____	12.43	Tg X =2.3807	_____
12.34	Sin X = .01687	_____	12.44	Cos X = .90764	_____
12.35	Cotg X=2.1942	_____	12.45	Sin X = .62410	_____
12.36	Cosec X=1.0118	_____	12.46	Sin X = .77715	_____
12.37	Cos X = .75263	_____	12.47	Tg X = .64075	_____

12.38 Séc X = 1.6017 _____

12.39 Tg X = 1.0117 _____

12.40 Sin X = .73530 _____

12.48 Cotg X = 3.3866 _____

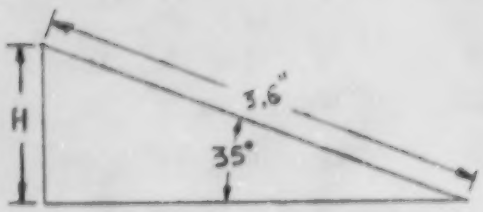
12.49 Séc X = 1.0915 _____

12.50 Coséc X = 1.0303 _____

TROUVER LES VALEURS DEMANDEES DANS LES TRIANGLES SUIVANTS

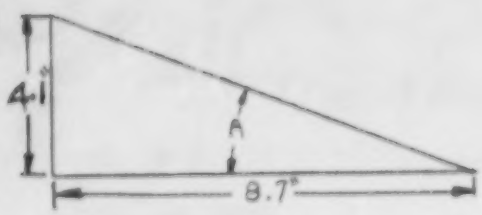
	Angle A	Côté A	Côté B	Côté C
12.51	28°	6 cm	_____	_____
12.52	45°	_____	18 cm	_____
12.53	30°	_____	_____	18"
12.54	_____	6.25 "	18¾ "	_____
12.55	_____	3"	7"	_____
12.56	_____	5"	_____	12"
12.57	51° 18'	7 cm	_____	_____
12.58	66° 16'	105 mm	_____	_____
12.59	81° 16'	_____	15 mm	_____
12.60	_____	_____	8.25"	12"

12.61



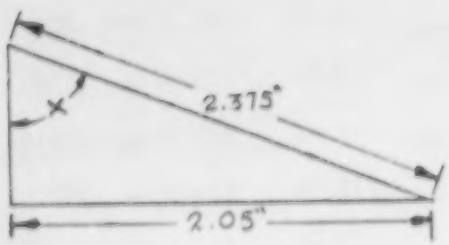
Trouver "H" _____

12.62



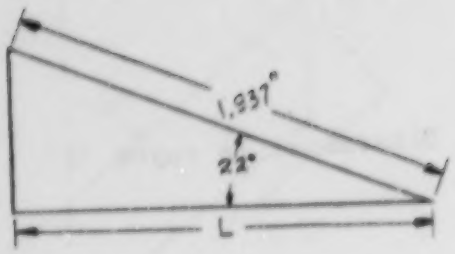
Trouver l'angle "A" _____

12.63



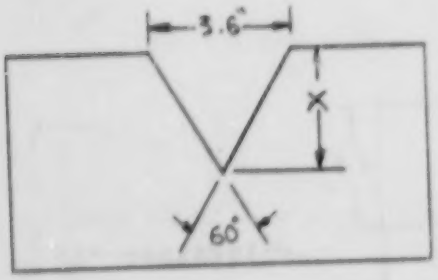
Trouver l'angle "X" _____

12.64



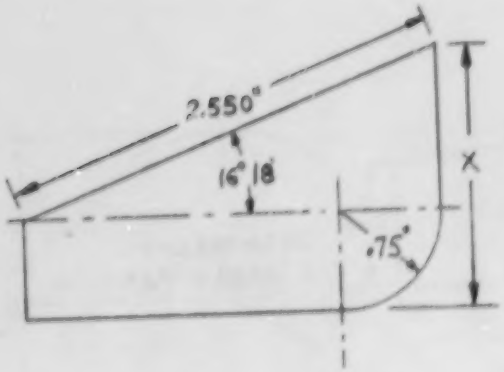
Trouver "L" _____

12.65



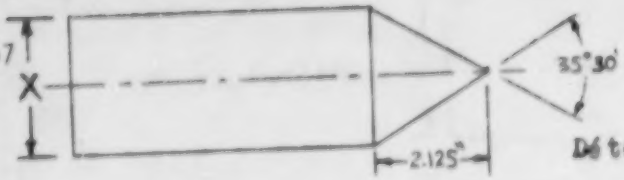
Déterminer "X" _____

12.66



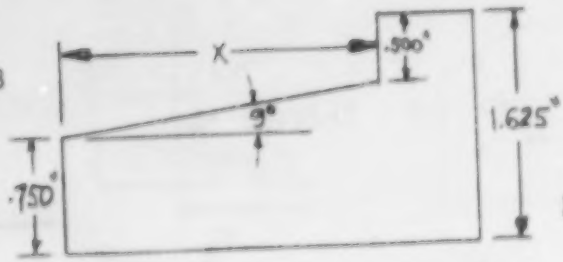
Déterminer "X" _____

12.67



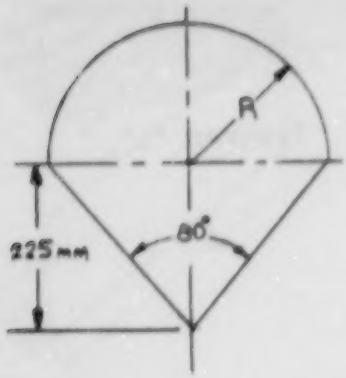
Déterminer "X" _____

12.68



Déterminer "X" _____

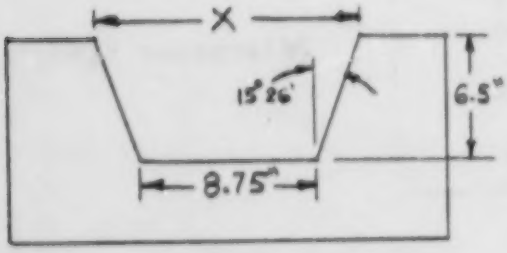
12.69



Déterminer le rayon "R"

_____

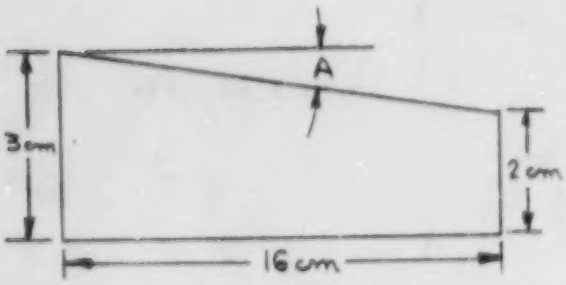
12.70



Déterminer "X"

_____

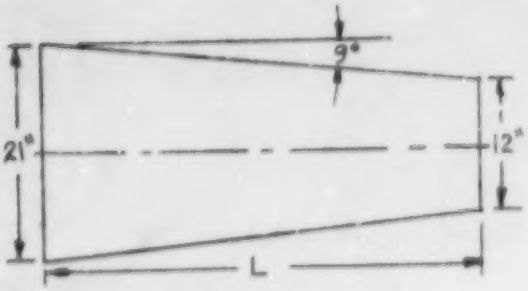
12.71



Déterminer l'angle "A"

_____

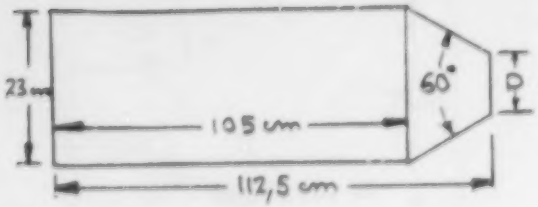
12.72



Déterminer "L"

_____

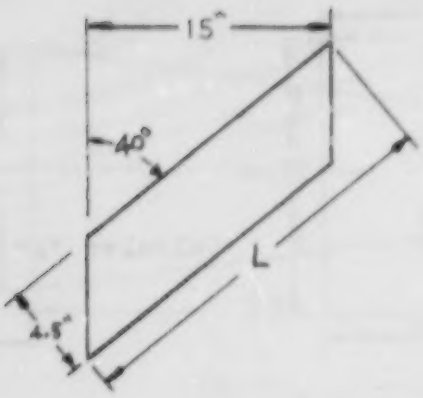
12.73



Trouver "D"

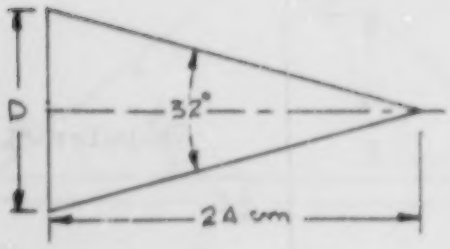
_____

12.74



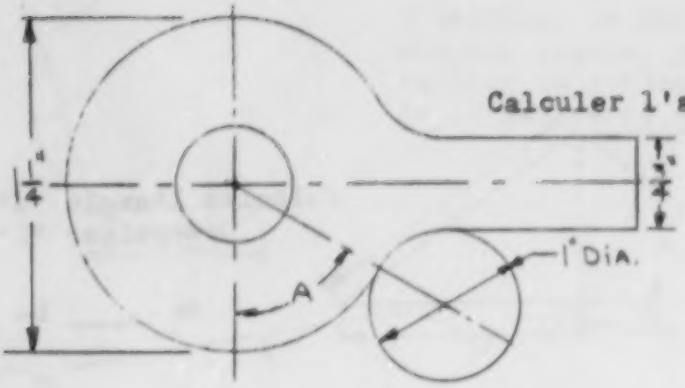
Trouver "L"

12.75.



Déterminer "D"

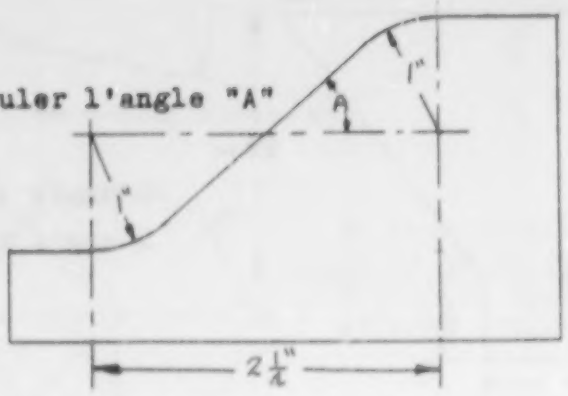
12.76



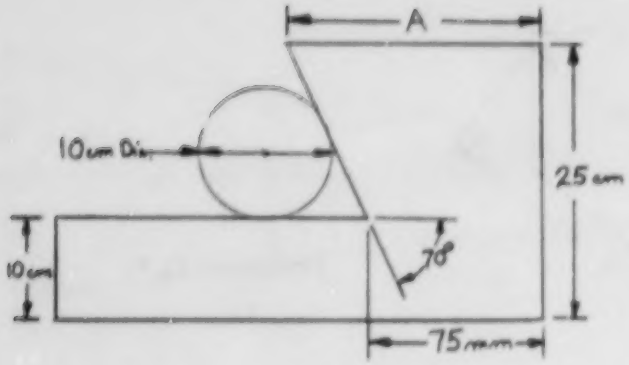
Calculer l'angle "A"

12.77

Calculer l'angle "A"



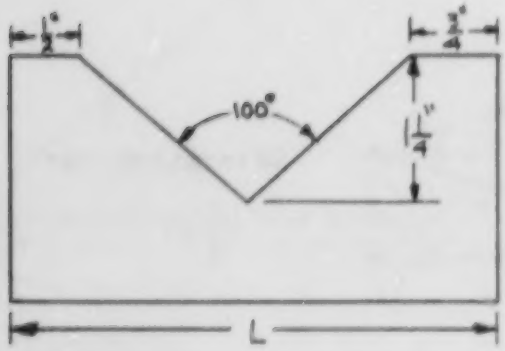
12.78



Calculer "A"

_____

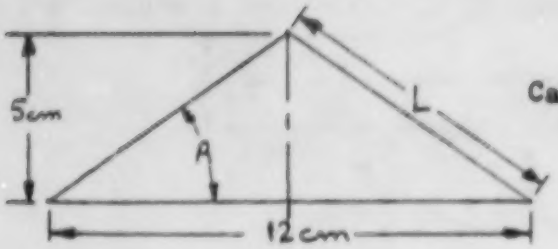
12.79



Calculer "L"

_____

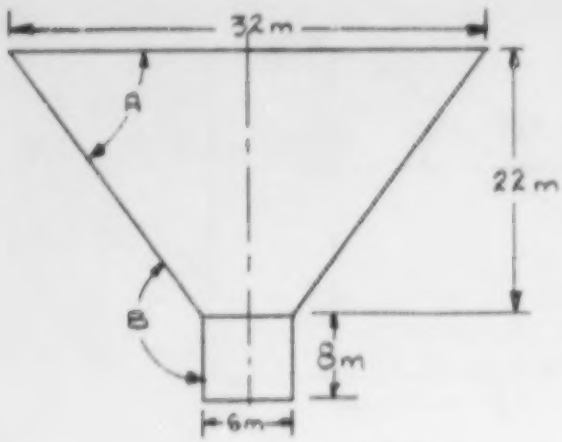
12.80



Calculer l'angle "A"
Déterminer "L"

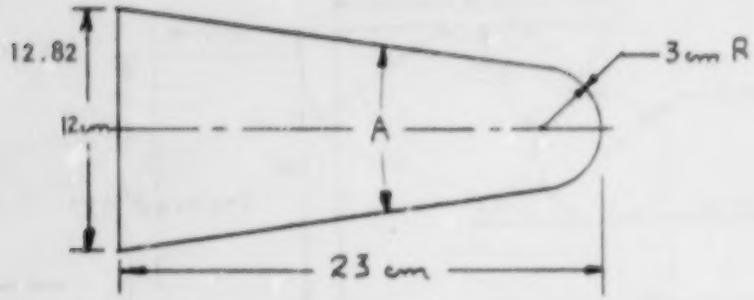
A= _____ L= _____

12.81



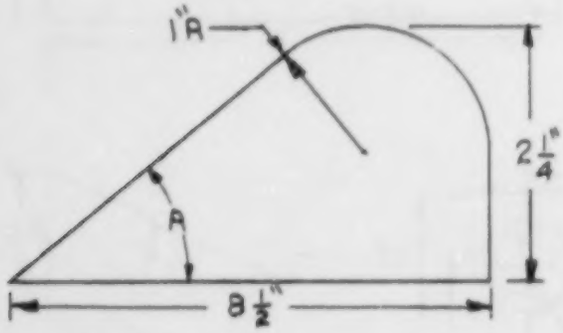
L'angle A = _____

L'angle B = _____



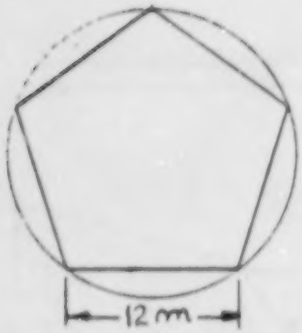
L'Angle A = _____

12.83



L'angle A = _____

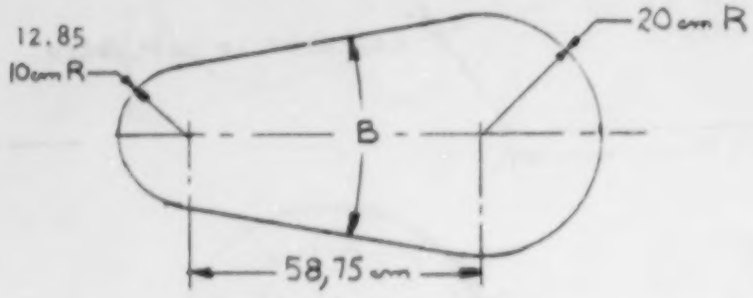
12.84



Déterminer le diamètre minimum requis, pour tailler ce pentagone de 12 mètres de coté.

_____

12.85



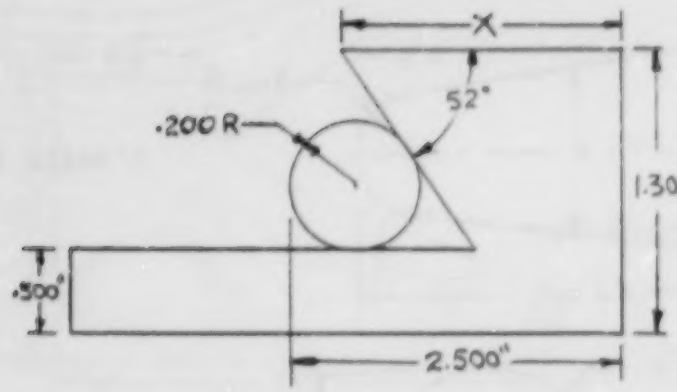
L'angle B = _____

12.86

Si l'on divise un cercle de 18 cm de diamètre en 8 parties égales, Quel sera la longueur AB ?

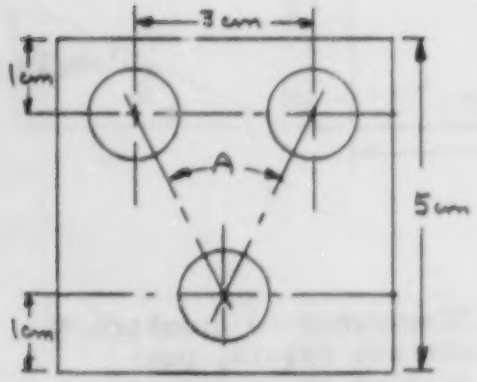
_____

12.87



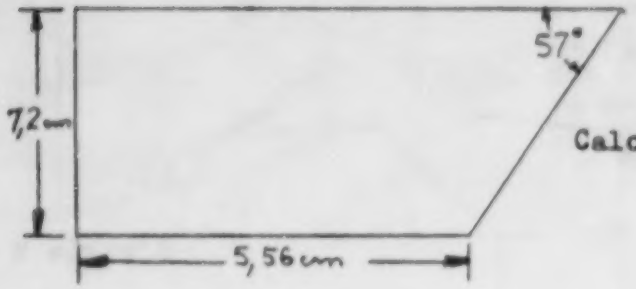
Trouver "X"

12.88



Trouver l'angle "A"

12.89

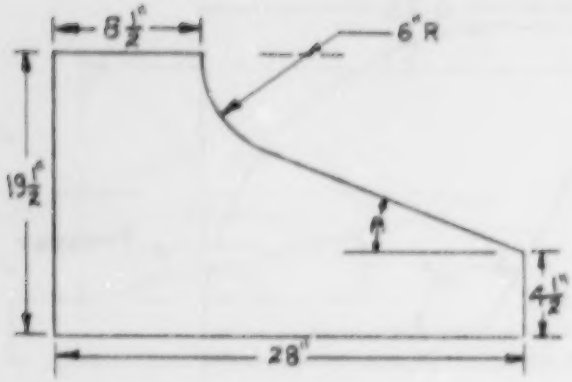


Calculer le périmètre

12.90

Quel sera le diamètre du cercle, qui entoure ce triangle équilatéral?

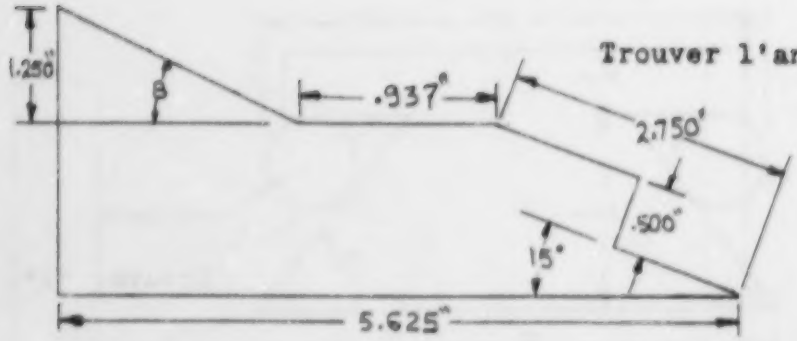
12.91



Trouver l'angle "A"

_____

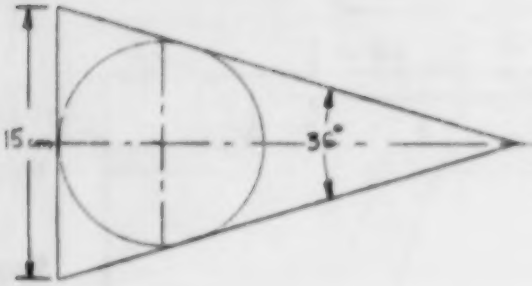
12.92



Trouver l'angle "B"

_____

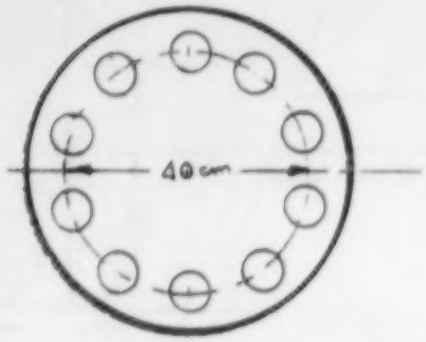
12.93



Trouver le diamètre du plus grand cercle que l'on peut inscrire dans ce triangle isocèle.

_____

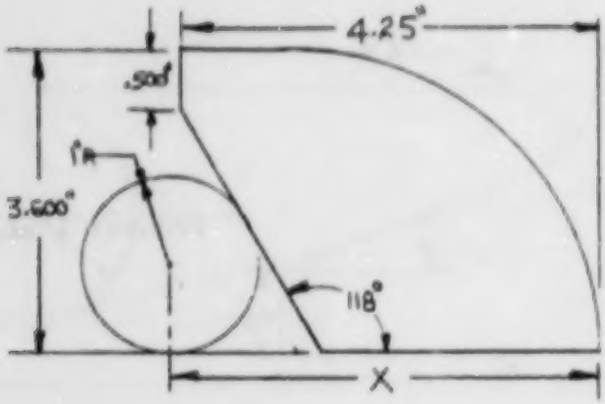
12.94



On perce 10 trous à égale distance sur une plaque de métal circulaire.
Déterminer la distance entre chaque trou.

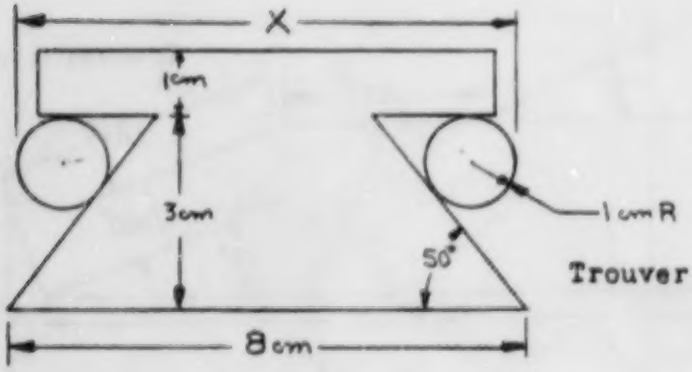
_____

12.95



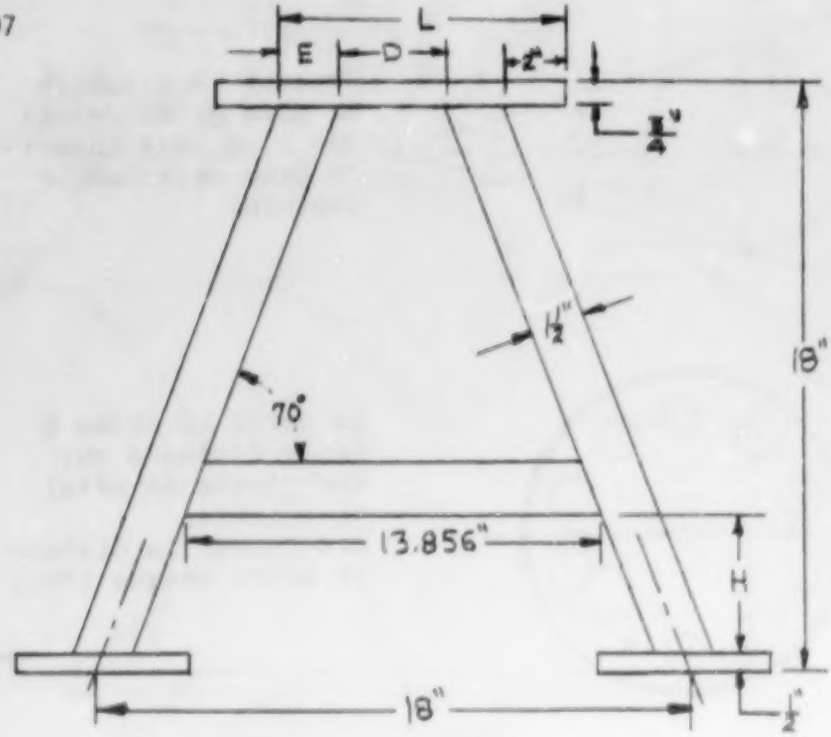
Trouver "X" _____

12.96



Trouver "X" _____

12.97



Trouver:

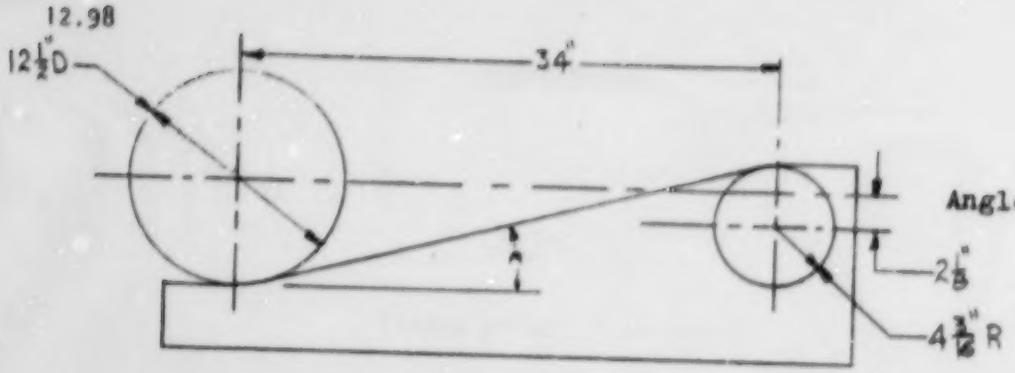
L= _____

E= _____

D= _____

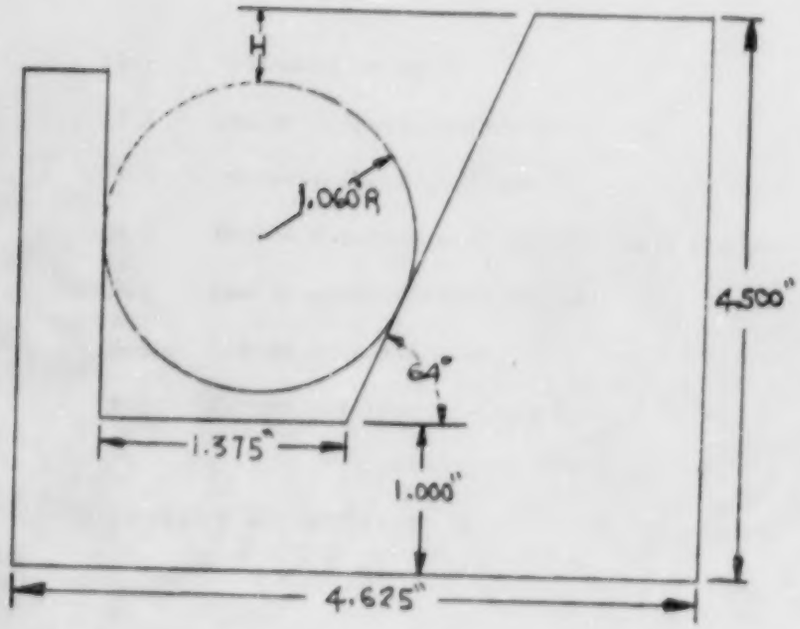
H= _____

12.98



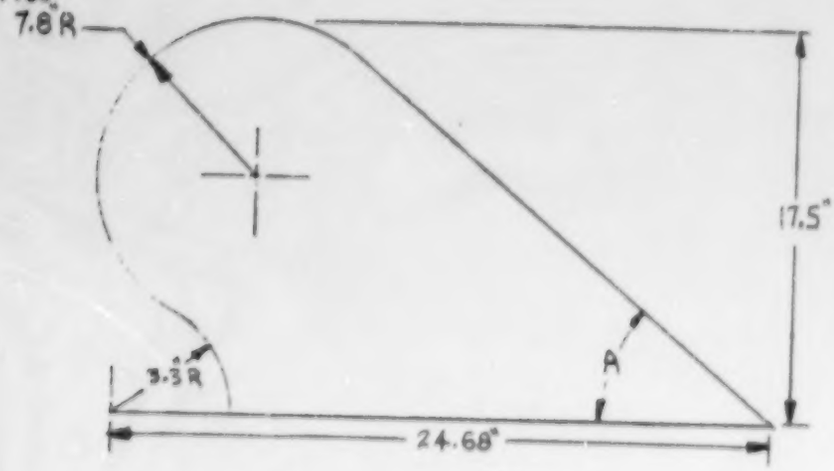
Angle "A"= _____

12.99



"H"= _____

12.100



Angle "A"= _____

CHAPITRE 13

LES UNITES SI

(temps prévu: 4 périodes)

13.1 Introduction au SI

13.2 Les principales unités SI

13.3 Les principaux préfixes SI

13.4 Règles à suivre pour écrire les symboles

13.5 Equivalences d'usage courant

13.6 Tables de conversion

13.7 Pensez métrique

Activité d'apprentissage 13

LES UNITES SI

13.1 Introduction au SI

En 1970, le Parlement approuvait unanimement le Livre blanc sur la conversion au système métrique au Canada qui proposait l'adoption d'un système métrique de mesure des plus perfectionné, le "Système International" ou SI. La commission du système métrique a donc été instituée par décret ministériel en juin 1971 et chargée d'élaborer un plan global de conversion au système métrique. Depuis lors, des milliers d'individus appartenant à toutes sortes d'organismes, aux gouvernements fédéral et provinciaux et à tous les secteurs de l'économie, ont travaillé à préparer la conversion. La phase de l'étude étant terminée, de plus en plus de Canadiens apprécient les avantages du SI.

La supériorité du Système Internation d'Unités réside dans sa simplicité et son universalité. Il est simple car tous les rapports entre une unité et ses multiples ou sous-multiples sont basés sur des puissances de 10. Il est universel parce que la plupart des pays du monde (95% de la population mondiale) emploient des unités métriques.

Pour réaliser cette universalité, 17 nations ont signé la Convention du Mètre en 1875 et ont formé un organisme international chargé de normaliser les unités métriques de mesure à travers le monde. Un grand nombre de pays ont depuis signé la Convention du Mètre et des conférences générales sur les poids et mesures sont tenues à intervalles réguliers. Le Gouvernement canadien a légalisé le système métrique en sanctionnant la Loi sur les poids et mesures en 1873, et en signant la Convention du Mètre en 1907.

En 1960, la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) faisait sien le Système Internation d'Unités, de même que le sigle international SI et c'est ce système métrique de mesure que le Canada a adopté en vertu de la Loi sur les poids et mesures en 1971.

13.2 Les principales unités SI

GRANDEUR	SYMBOLE	NOM DE L'UNITE
Longueur	m	mètre
Masse	kg	kilogramme
Volume	L	litre
Température	^{o}C	degré Celsius

13.3 Les principaux préfixes SI

PREFIXE	SYMBOLE	SIGNIFIE MULTIPLIER PAR
méga	M	1 000 000
kilo	k	1 000
hecto	h	100
déca	da	10
déci	d	0,1
centi	c	0,01
milli	m	0,001
micro	µ	0,000 001

Pour former les multiples et les sous-multiples des unités de base, des unités dérivées et des unités supplémentaires, il suffit d'ajouter un préfixe. Le préfixe et le nom de l'unité sont toujours écrits en un seul mot.

Il en est de même pour le symbole du préfixe et celui de l'unité, qui n'en forment qu'un.

Exemple: Km pour kilomètre, mm pour millimètre

13.4 Règles à suivre pour écrire les symboles

Puisque les symboles sont internationaux, ils sont identiques d'une langue à l'autre. Il est donc très important d'en connaître les principales règles.

A) Tous les symboles sont écrits en minuscules, sauf quant le symbole tire son origine d'un nombre propre.

m = mètre s = seconde exception: L = litre

N = newton a = ampère

B) Les symboles des préfixes sont imprimés sans laisser d'espace entre le symbole du préfixe et le symbole de l'unité.

kg = kilogramme km = kilomètre

C) Les symboles ne prennent jamais la marque du pluriel:

7m 3g 2L $14^{o}C$

D) On ne met pas de point après un symbole, sauf si le symbole apparaît à la fin d'une phrase.

E) Il convient d'employer les décimales au lieu des fractions ordinaires:

Ecrire 0,25g et non 1/4g

F) Si un nombre est inférieur à un, le signe décimal doit toujours être précédé d'un zéro:

Ecrire 0,45g et non ,45g

G) Comme marque décimale, le point et la virgule sont largement utilisés dans le monde aujourd'hui. La politique de la Commission du système métrique Canada est d'utiliser la virgule dans les documents en français et le point dans les documents en anglais.

13.5 Equivalences d'usage courant

1 mètre	= 100 centimètres	donc: 1 centimètre	= 1/100 mètre
1 mètre	= 1000 millimètres	donc: 1 millimètres	= 1/1000 mètre
1 kilomètre	= 1000 mètres	donc: 1 mètre	= 1/1000 kilomètre

10 millimètres = 1 centimètre
100 centimètres = 1 mètre
1000 mètres = 1 kilomètre

Pour les surface nous obtenons:

100 millimètre carré = 1 centimètre carré
10 000 centimètres carré = 1 mètre carré
1 000 000 mètres carré = 1 kilomètre carré

Pour les volumes nous obtenons:

1 000 millimètres cube = 1 centimètre cube
1 000 000 centimètres cube = 1 mètre cube

Pour la masse nous obtenons:

1 000 grammes = 1 kilogramme
1 000 kilogrammes = 1 tonne métrique = 1 Mg

13.6 Tables de conversion

Considérant que les deux systèmes de mesure sont encore largement utilisés dans l'industrie, vous trouverez ci-dessous, quelques équivalences qui permettront de transférer d'un système à l'autre.

1	mille	1.609	kilomètres
1	pied	0.3048	mètre
1	pied	304.8	millimètres
1	pouce	2.54	centimètres
1	pouce	25.4	millimètres
1	gallon	4.5435	litres
1	once	28.35	grammes
1	kilogramme	2.2046	livres
1	tonne métrique	2204.6	livres
1	kilomètre	0.62137	mille = 3280.8 pi.

POUR CONVERTIR	MULTIPLIER PAR	POUR OBTENIR
Pouce	25.4	millimètres
Pouce	2.54	centimètres
Pouce	.0254	mètres
Pied	.3048	mètres
Pied	.000305	kilomètres
Millimètre	.03937	pouces
Centimètres	.3937	pouces
Mètre	39.37	pouces
Mètre	3.281	pieds
Kilomètre	3280.8	pieds

13.7 Pensez métrique

Adopter un nouveau système, même s'il est plus facile à utiliser que l'ancien, exige toujours un certain effort au début. Il est souvent utile d'établir des rapports entre Le nouveau système de mesures et les objets de notre entourage.

LONGUEUR

Millimètre (mm) — Le fil métallique d'un trombone est d'environ 1 mm de diamètre.

Centimètre (cm) — La plupart des trombones mesurent environ 3 cm de long.
Un verre d'eau ordinaire a environ 7 cm de diamètre et 10 cm de hauteur.
Un livre de poche mesure environ 18 cm de long et 11 cm de large.

Centimètre (cm) (suite)	La plupart des femmes mesurent environ 160 cm comparativement à 175 cm pour la plupart des hommes. Un jockey peut mesurer 150 cm comparativement à 220 cm pour un joueur de basket-ball.
Mètre (m)	Un mètre correspond à un grand pas que fait un homme de taille moyenne.
Kilomètre (km)	La terre a environ 40 000 km de circonférence. 100 kilomètres est la distance parcourue pendant une heure sur une autoroute.

VOLUMES

Millilitre (mL)	Environ 5 mL pour une cuillère à thé. Environ 15 mL pour une cuillère à soupe Environ 200 mL pour un verre d'eau ordinaire Environ 300 mL pour une cannette d'eau gazeuse Environ 340 mL pour une petite bouteille de bière
Litre (l)	De 40 L à 70L pourle réservoir à essence de la plupart des voitures. Les contenants de lait et bien des bouteilles de vin sont en format de 1 L.

MASSE

Gramme (g)	Environ 1 gramme pour la masse d'un trombone.
Kilogramme (kg)	Environ 2 kg pour la masse d'un téléphone de table.
Tonne (t)	Environ 1t pour la masse d'une voiture économique.

TEMPERATURE

180° C = cuisson d'un gâteau
100° C = point d'ébullition de l'eau
40° C = vague de chaleur
37° C = température normale du corps humain
20° C = température normale d'une pièce
0° C = point de congélation de l'eau
-20° C = froide journée d'hiver
-40° C = très, très froid

ACTIVITE D'APPRENTISSAGE 13

13.1	8 cm	_____mm	13.6	24 m	_____cm
13.2	13 cm	_____mm	13.7	3,25 m	_____mm
13.3	7,4 cm	_____mm	13.8	4260 m	_____km
13.4	134 mm	_____cm	13.9	21 km	_____m
13.5	757 mm	_____cm	13.10	424479 cm	_____km

EVALUER SANS INSTRUMENT

13.11 _____ _____cm

13.12 _____ _____cm

13.13 _____ _____cm

13.14 _____ _____mm

13.15 _____ _____mm

TROUVER LES DIMENSIONS DE LA CLASSE

13.16 Longueur de la classe _____m

13.17 Largeur de la classe _____m

13.18 Hauteur de la classe _____m

13.19 Largeur de la porte _____cm

13.20 Hauteur de la porte _____cm

13.21 Epaisseur de la porte _____mm

13.22 Hauteur de votre bureau de travail _____cm

13.23 Epaisseur du dessus de votre bureau _____mm

13.24 Diamètre d'une craie _____mm

13.25 La largeur de la brosse à tableau _____mm

13.26 Donner votre poids en kilogramme _____

13.27 Combien de mL contient une petite bouteille de bière? _____

13.28 Environ combien de litres peut contenir le réservoir d'une voiture compacte? _____

13.29 Quel est le point de congélation de l'eau? _____ ^{o}C

13.30 Quel est le point d'ébullition de l'eau? _____ ^{o}C

13.31 Donner le poids approximatif d'une voiture compacte? _____ kg

13.32 Quel est la grandeur moyenne d'un homme? _____ cm

13.33 Donner le poids approximatif d'un gros joueur de hockey? _____ kg

13.34 Donner le poids approximatif du professeur? _____ kg

13.35 Une pièce de bois de 2" X 4" serait identifiée comment en SI? _____

13.36 En SI, donner les dimensions approximatives d'une tranche de pain? _____

13.37 Dans une feuille de métal de 1m par 2m, quel est le maximum de morceaux ayant 40mm par 58mm que l'on peut tailler? _____

13.38 En SI et sans instrument, évaluer les dimensions de votre coffre à outils? _____

13.39 Evaluer votre tour de taille en SI? _____

13.40 En SI, quel est la longueur moyenne d'un manche de marteau? _____

TABLE TRIGONOMETRIQUE

0°

M	Sinus	Cosinus	Tan.	Cotan.	Sécant	Cosec.	M
0	.00000	1.0000	.00000	infinito	1.0000	infinito	60
1	.00029	.0000	.00029	3437.7	.0000	3437.7	59
2	.00058	.0000	.00058	1718.9	.0000	1718.9	58
3	.00087	.0000	.00087	1145.9	.0000	1145.9	57
4	.00116	.0000	.00116	859.44	.0000	859.44	56
5	.00145	1.0000	.00145	687.55	1.0000	687.55	55
6	.00174	.0000	.00174	572.96	.0000	572.96	54
7	.00204	.0000	.00204	491.11	.0000	491.11	53
8	.00233	.0000	.00233	429.72	.0000	429.72	52
9	.00262	.9999	.00262	381.97	.0000	381.97	51
10	.00291	.99999	.00291	343.77	1.0000	343.77	50
11	.00320	.99999	.00320	312.52	.0000	312.52	49
12	.00349	.99999	.00349	286.48	.0000	286.48	48
13	.00378	.99999	.00378	264.44	.0000	264.44	47
14	.00407	.99999	.00407	245.55	.0000	245.55	46
15	.00436	.99999	.00436	229.18	1.0000	229.18	45
16	.00465	.99999	.00465	214.86	.0000	214.86	44
17	.00494	.99999	.00494	202.22	.0000	202.22	43
18	.00524	.99999	.00524	190.98	.0000	190.99	42
19	.00553	.99998	.00553	180.93	.0000	180.93	41
20	.00582	.99998	.00582	171.89	1.0001	171.89	40
21	.00611	.99998	.00611	163.70	.0001	163.70	39
22	.00640	.99998	.00640	156.26	.0001	156.26	38
23	.00669	.99998	.00669	149.46	.0001	149.47	37
24	.00698	.99997	.00698	143.24	.0001	143.24	36
25	.00727	.99997	.00727	137.51	1.0001	137.51	35
26	.00756	.99997	.00756	132.22	.0001	132.22	34
27	.00785	.99997	.00785	127.32	.0001	127.32	33
28	.00814	.99996	.00814	122.77	.0001	122.78	32
29	.00844	.99996	.00844	118.54	.0001	118.54	31
30	.00873	.99996	.00873	114.59	1.0001	114.59	30
31	.00902	.99995	.00902	110.89	.0001	110.90	29
32	.00931	.99995	.00931	107.43	.0001	107.43	28
33	.00960	.99995	.00960	104.17	.0001	104.17	27
34	.00989	.99995	.00989	101.11	.0001	101.11	26
35	.01018	.99994	.01018	98.218	1.0001	98.223	25
36	.01047	.99994	.01047	95.489	.0001	95.495	24
37	.01076	.99994	.01076	92.908	.0001	92.914	23
38	.01105	.99994	.01105	90.463	.0001	90.469	22
39	.01134	.99993	.01134	88.142	.0001	88.148	21
40	.01163	.99993	.01164	85.940	1.0001	85.945	20
41	.01193	.99993	.01193	83.843	.0001	83.849	19
42	.01222	.99992	.01222	81.847	.0001	81.852	18
43	.01251	.99992	.01251	79.943	.0001	79.950	17
44	.01280	.99991	.01280	78.126	.0001	78.132	16
45	.01309	.99991	.01309	76.390	1.0001	76.396	15
46	.01338	.99991	.01338	74.729	.0001	74.736	14
47	.01367	.99991	.01367	73.139	.0001	73.145	13
48	.01396	.99990	.01396	71.615	.0001	71.622	12
49	.01425	.99990	.01425	70.153	.0001	70.160	11
50	.01454	.99989	.01454	68.750	1.0001	68.757	10
51	.01483	.99989	.01484	67.402	.0001	67.409	9
52	.01513	.99988	.01513	66.105	.0001	66.113	8
53	.01542	.99988	.01542	64.858	.0001	64.866	7
54	.01571	.99988	.01571	63.657	.0001	63.664	6
55	.01600	.99987	.01600	62.499	1.0001	62.507	5
56	.01629	.99987	.01629	61.383	.0001	61.391	4
57	.01658	.99986	.01658	60.306	.0001	60.314	3
58	.01687	.99986	.01687	59.270	.0001	59.278	2
59	.01716	.99985	.01716	58.262	.0001	58.270	1
60	.01745	.99985	.01745	57.290	1.0002	57.298	0
M	Cosinus	Sinus	Cotan.	Tan.	Cosec.	Sécant	M

89°

1°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.01745	.99985	.01745	57.290	1.0001	57.299	60
1	.01774	.99984	.01775	56.350	.0001	56.359	59
2	.01832	.99984	.01804	55.441	.0001	55.450	58
3	.01862	.99983	.01833	54.561	.0002	54.570	57
4	.01891	.99982	.01862	53.708	.0002	53.718	56
5	.01920	.99981	.01891	52.882	.0002	52.891	55
6	.01949	.99981	.01920	52.081	.0002	52.050	54
7	.01978	.99980	.01949	51.303	.0002	51.313	53
8	.02007	.99979	.01978	50.549	.0002	50.558	52
9	.02036	.99978	.02007	49.816	.0002	49.825	51
10	.02065	.99979	.02036	49.104	1.0002	49.114	50
11	.02094	.99978	.02066	48.412	.0002	48.422	49
12	.02123	.99977	.02095	47.729	.0002	47.750	48
13	.02152	.99977	.02124	47.085	.0002	47.095	47
14	.02181	.99977	.02153	46.449	.0002	46.460	46
15	.02211	.99976	.02182	45.829	1.0002	45.840	45
16	.02240	.99975	.02211	45.225	.0002	45.237	44
17	.02269	.99975	.02240	44.638	.0002	44.650	43
18	.02298	.99974	.02269	44.066	.0002	44.077	42
19	.02327	.99973	.02298	43.508	.0003	43.529	41
20	.02356	.99972	.02327	42.964	1.0003	42.976	40
21	.02385	.99972	.02357	42.433	.0003	42.445	39
22	.02414	.99971	.02386	41.916	.0003	41.929	38
23	.02443	.99970	.02415	41.412	.0003	41.423	37
24	.02473	.99970	.02444	40.917	.0003	40.930	36
25	.02502	.99969	.02473	40.436	1.0003	40.449	35
26	.02531	.99968	.02502	39.963	.0003	39.978	34
27	.02560	.99967	.02531	39.506	.0003	39.518	33
28	.02589	.99967	.02560	39.057	.0003	39.069	32
29	.02619	.99966	.02589	38.618	.0003	38.631	31
30	.02648	.99965	.02619	38.188	1.0003	38.201	30
31	.02677	.99964	.02648	37.769	.0003	37.782	29
32	.02706	.99963	.02677	37.358	.0004	37.371	28
33	.02735	.99963	.02706	36.956	.0004	36.965	27
34	.02764	.99962	.02735	36.562	.0004	36.576	26
35	.02793	.99961	.02764	36.177	1.0004	36.191	25
36	.02822	.99960	.02793	35.800	.0004	35.814	24
37	.02851	.99959	.02822	35.431	.0004	35.445	23
38	.02881	.99958	.02851	35.069	.0004	35.084	22
39	.02910	.99957	.02881	34.715	.0004	34.729	21
40	.02939	.99955	.02910	34.368	1.0004	34.382	20
41	.02968	.99954	.02939	34.027	.0004	34.042	19
42	.02997	.99953	.02968	33.694	.0004	33.708	18
43	.03026	.99952	.02997	33.366	.0004	33.381	17
44	.03055	.99951	.03026	33.045	.0004	33.060	16
45	.03084	.99950	.03055	32.730	1.0005	32.745	15
46	.03083	.99954	.03084	32.421	.0005	32.437	14
47	.03142	.99951	.03113	32.118	.0005	32.174	13
48	.03171	.99951	.03143	31.820	.0005	31.836	12
49	.03201	.99950	.03172	31.528	.0005	31.544	11
50	.03230	.99949	.03201	31.241	1.0005	31.257	10
51	.03259	.99945	.03230	30.959	.0005	30.976	9
52	.03287	.99947	.03259	30.683	.0005	30.699	8
53	.03316	.99945	.03288	30.411	.0005	30.428	7
54	.03345	.99944	.03317	30.145	.0005	30.161	6
55	.03374	.99943	.03346	29.882	1.0005	29.899	5
56	.03403	.99942	.03375	29.624	.0006	29.641	4
57	.03432	.99941	.03405	29.371	.0006	29.388	3
58	.03462	.99940	.03434	29.122	.0006	29.139	2
59	.03491	.99939	.03463	28.877	.0006	28.894	1
60	.03520	.99938	.03492	28.636	1.0006	28.654	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

88°

2°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.03490	.99939	.03492	28.636	1.0006	28.654	60
1	.03519	.99938	.03522	28.393	.0006	28.417	59
2	.03548	.99937	.03550	28.166	.0006	28.184	58
3	.03577	.99936	.03579	27.937	.0006	27.955	57
4	.03606	.99935	.03608	27.712	.0006	27.732	56
5	.03635	.99934	.03638	27.490	1.0007	27.509	55
6	.03664	.99933	.03667	27.271	.0007	27.290	54
7	.03693	.99932	.03696	27.056	.0007	27.075	53
8	.03722	.99931	.03725	26.845	.0007	26.864	52
9	.03751	.99930	.03754	26.637	.0007	26.655	51
10	.03781	.99928	.03783	26.432	1.0007	26.450	50
11	.03810	.99927	.03812	26.230	.0007	26.249	49
12	.03839	.99926	.03842	26.031	.0007	26.050	48
13	.03868	.99925	.03871	25.835	.0007	25.854	47
14	.03897	.99924	.03900	25.642	1.0008	25.661	46
15	.03926	.99923	.03929	25.452	.0008	25.471	45
16	.03955	.99922	.03958	25.264	.0008	25.284	44
17	.03984	.99921	.03987	25.080	.0008	25.099	43
18	.04013	.99919	.04016	24.898	.0008	24.918	42
19	.04042	.99918	.04046	24.718	.0008	24.739	41
20	.04071	.99917	.04075	24.542	1.0008	24.562	40
21	.04100	.99916	.04104	24.367	.0008	24.388	39
22	.04129	.99915	.04133	24.196	.0008	24.214	38
23	.04158	.99913	.04162	24.026	.0009	24.047	37
24	.04187	.99912	.04191	23.859	.0009	23.880	36
25	.04217	.99911	.04220	23.694	1.0009	23.716	35
26	.04246	.99910	.04249	23.532	.0009	23.552	34
27	.04275	.99908	.04279	23.372	.0009	23.393	33
28	.04304	.99907	.04308	23.214	.0009	23.235	32
29	.04333	.99906	.04337	23.059	.0009	23.078	31
30	.04362	.99905	.04366	22.904	1.0009	22.923	30
31	.04391	.99903	.04395	22.751	.0010	22.774	29
32	.04420	.99902	.04424	22.602	.0010	22.625	28
33	.04449	.99901	.04453	22.454	.0010	22.476	27
34	.04478	.99900	.04482	22.308	.0010	22.330	26
35	.04507	.99898	.04511	22.164	1.0010	22.185	25
36	.04536	.99897	.04540	22.022	.0010	22.044	24
37	.04565	.99896	.04570	21.881	.0010	21.904	23
38	.04594	.99894	.04599	21.742	.0010	21.765	22
39	.04623	.99893	.04628	21.605	.0011	21.626	21
40	.04652	.99892	.04657	21.469	1.0011	21.490	20
41	.04681	.99890	.04687	21.335	.0011	21.356	19
42	.04710	.99889	.04716	21.203	.0011	21.223	18
43	.04740	.99888	.04745	21.072	.0011	21.093	17
44	.04769	.99886	.04774	20.943	.0011	20.965	16
45	.04798	.99885	.04803	20.815	1.0011	20.837	15
46	.04827	.99883	.04832	20.690	.0012	20.711	14
47	.04856	.99882	.04862	20.565	.0012	20.586	13
48	.04885	.99881	.04891	20.442	.0012	20.462	12
49	.04914	.99879	.04920	20.321	.0012	20.341	11
50	.04943	.99878	.04949	20.201	1.0012	20.221	10
51	.04972	.99876	.04978	20.082	.0012	20.104	9
52	.05001	.99875	.05007	19.965	.0013	19.987	8
53	.05030	.99873	.05037	19.849	.0013	19.872	7
54	.05059	.99872	.05066	19.734	.0013	19.758	6
55	.05088	.99870	.05095	19.621	1.0013	19.645	5
56	.05117	.99869	.05124	19.509	.0013	19.533	4
57	.05146	.99867	.05153	19.398	.0013	19.422	3
58	.05175	.99866	.05182	19.288	.0013	19.312	2
59	.05204	.99864	.05212	19.179	.0014	19.203	1
60	.05234	.99863	.05241	19.071	1.0014	19.107	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

87°

3°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.05234	.99863	.05241	19.081	1.0014	19.107	60
1	.05263	.99861	.05270	18.975	.0014	19.002	59
2	.05292	.99860	.05299	18.871	.0014	18.897	58
3	.05321	.99858	.05328	18.768	.0014	18.794	57
4	.05350	.99857	.05357	18.665	.0014	18.692	56
5	.05379	.99855	.05387	18.564	1.0014	18.591	55
6	.05408	.99854	.05416	18.464	.0015	18.491	54
7	.05437	.99852	.05445	18.365	.0015	18.393	53
8	.05466	.99850	.05474	18.268	.0015	18.295	52
9	.05495	.99849	.05503	18.171	.0015	18.198	51
10	.05524	.99847	.05533	18.075	1.0015	18.103	50
11	.05553	.99845	.05562	17.980	.0015	18.008	49
12	.05582	.99844	.05591	17.886	.0016	17.914	48
13	.05611	.99842	.05620	17.793	.0016	17.821	47
14	.05640	.99841	.05649	17.701	.0016	17.730	46
15	.05669	.99839	.05678	17.610	1.0016	17.639	45
16	.05698	.99837	.05707	17.520	.0016	17.549	44
17	.05727	.99836	.05737	17.431	.0016	17.460	43
18	.05756	.99834	.05766	17.343	.0017	17.372	42
19	.05785	.99832	.05795	17.256	.0017	17.285	41
20	.05814	.99831	.05824	17.169	1.0017	17.198	40
21	.05844	.99829	.05853	17.084	.0017	17.113	39
22	.05873	.99827	.05883	16.999	.0017	17.028	38
23	.05902	.99826	.05912	16.915	.0017	16.944	37
24	.05931	.99824	.05941	16.832	.0018	16.861	36
25	.05960	.99822	.05970	16.750	1.0018	16.779	35
26	.05989	.99821	.05999	16.668	.0018	16.698	34
27	.06018	.99819	.06029	16.587	.0018	16.617	33
28	.06047	.99817	.06058	16.507	.0018	16.538	32
29	.06076	.99815	.06087	16.428	.0018	16.458	31
30	.06105	.99813	.06116	16.350	1.0019	16.380	30
31	.06134	.99812	.06145	16.272	.0019	16.303	29
32	.06163	.99810	.06175	16.195	.0019	16.225	28
33	.06192	.99808	.06204	16.119	.0019	16.150	27
34	.06221	.99806	.06233	16.043	.0019	16.075	26
35	.06250	.99804	.06262	15.969	1.0019	16.000	25
36	.06279	.99803	.06291	15.894	.0020	15.926	24
37	.06308	.99801	.06321	15.821	.0020	15.853	23
38	.06337	.99799	.06350	15.748	.0020	15.780	22
39	.06366	.99797	.06379	15.676	.0020	15.708	21
40	.06395	.99795	.06408	15.605	1.0020	15.637	20
41	.06424	.99793	.06437	15.534	.0021	15.566	19
42	.06453	.99792	.06467	15.464	.0021	15.496	18
43	.06482	.99790	.06496	15.394	.0021	15.427	17
44	.06511	.99788	.06525	15.325	.0021	15.358	16
45	.06540	.99786	.06554	15.257	1.0021	15.290	15
46	.06569	.99784	.06584	15.189	.0022	15.222	14
47	.06598	.99782	.06613	15.122	.0022	15.155	13
48	.06627	.99780	.06642	15.056	.0022	15.089	12
49	.06656	.99778	.06671	14.990	.0022	15.023	11
50	.06685	.99776	.06700	14.924	1.0022	14.958	10
51	.06714	.99774	.06730	14.860	.0023	14.893	9
52	.06743	.99772	.06759	14.795	.0023	14.829	8
53	.06773	.99770	.06788	14.732	.0023	14.765	7
54	.06802	.99768	.06817	14.668	.0023	14.702	6
55	.06831	.99766	.06847	14.606	1.0023	14.640	5
56	.06860	.99764	.06876	14.544	.0024	14.578	4
57	.06889	.99762	.06905	14.482	.0024	14.517	3
58	.06918	.99760	.06934	14.421	.0024	14.456	2
59	.06947	.99758	.06963	14.361	.0024	14.395	1
60	.06976	.99756	.06993	14.301	1.0024	14.335	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

86°

4°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.06976	.99756	.06993	14.301	1.0024	14.335	60
1	.07005	.99754	.07022	14.241	.0025	14.276	59
2	.07034	.99752	.07051	14.182	.0025	14.217	58
3	.07063	.99750	.07080	14.123	.0025	14.158	57
4	.07092	.99748	.07110	14.065	.0025	14.100	56
5	.07121	.99746	.07139	14.006	1.0025	14.043	55
6	.07150	.99744	.07168	13.950	.0026	13.986	54
7	.07179	.99742	.07197	13.894	.0026	13.930	53
8	.07208	.99740	.07226	13.838	.0026	13.874	52
9	.07237	.99738	.07254	13.782	.0026	13.818	51
10	.07266	.99736	.07285	13.727	1.0026	13.763	50
11	.07295	.99733	.07314	13.672	.0027	13.708	49
12	.07324	.99731	.07343	13.617	.0027	13.654	48
13	.07353	.99729	.07372	13.563	.0027	13.600	47
14	.07382	.99727	.07401	13.510	.0027	13.547	46
15	.07411	.99725	.07431	13.457	1.0028	13.494	45
16	.07440	.99723	.07460	13.404	.0028	13.442	44
17	.07469	.99721	.07490	13.351	.0028	13.389	43
18	.07498	.99718	.07519	13.299	.0028	13.337	42
19	.07527	.99716	.07548	13.248	.0029	13.286	41
20	.07556	.99714	.07577	13.197	1.0029	13.235	40
21	.07585	.99712	.07607	13.146	.0029	13.184	39
22	.07614	.99710	.07636	13.096	.0029	13.134	38
23	.07643	.99707	.07665	13.046	.0029	13.084	37
24	.07672	.99705	.07694	12.996	.0030	13.034	36
25	.07701	.99703	.07724	12.947	1.0030	12.985	35
26	.07730	.99700	.07753	12.898	.0030	12.937	34
27	.07759	.99698	.07782	12.849	.0030	12.888	33
28	.07788	.99696	.07812	12.801	.0031	12.840	32
29	.07817	.99694	.07841	12.754	.0031	12.793	31
30	.07846	.99692	.07870	12.706	1.0031	12.745	30
31	.07875	.99689	.07899	12.659	.0031	12.698	29
32	.07904	.99687	.07929	12.612	.0031	12.652	28
33	.07933	.99685	.07958	12.565	.0032	12.605	27
34	.07962	.99682	.07987	12.520	.0032	12.560	26
35	.07991	.99680	.08017	12.474	1.0032	12.514	25
36	.08020	.99678	.08046	12.429	.0032	12.469	24
37	.08049	.99675	.08075	12.385	.0032	12.424	23
38	.08078	.99673	.08104	12.339	.0033	12.379	22
39	.08107	.99671	.08134	12.296	.0033	12.336	21
40	.08136	.99668	.08163	12.252	1.0033	12.293	20
41	.08165	.99666	.08192	12.209	.0033	12.250	19
42	.08194	.99664	.08221	12.166	.0033	12.208	18
43	.08223	.99661	.08251	12.123	.0034	12.166	17
44	.08252	.99659	.08280	12.080	.0034	12.123	16
45	.08281	.99657	.08309	12.038	1.0034	12.081	15
46	.08310	.99654	.08339	11.996	.0034	12.039	14
47	.08339	.99652	.08368	11.954	.0035	11.997	13
48	.08368	.99649	.08397	11.912	.0035	11.955	12
49	.08397	.99647	.08426	11.871	.0035	11.914	11
50	.08426	.99644	.08456	11.830	1.0035	11.873	10
51	.08455	.99642	.08485	11.789	.0035	11.832	9
52	.08484	.99639	.08514	11.747	.0036	11.791	8
53	.08513	.99637	.08544	11.707	.0036	11.750	7
54	.08542	.99634	.08573	11.666	.0036	11.709	6
55	.08571	.99632	.08602	11.625	1.0036	11.668	5
56	.08600	.99629	.08632	11.585	.0037	11.628	4
57	.08629	.99627	.08661	11.544	.0037	11.589	3
58	.08658	.99624	.08690	11.504	.0037	11.549	2
59	.08687	.99622	.08720	11.463	.0037	11.509	1
60	.08715	.99619	.08749	11.430	1.0038	11.474	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

85°

5°

	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.08731	.99619	.08749	11.430	1.0038	11.474	60
1	.08760	.99617	.08778	11.392	.0038	11.412	59
2	.08789	.99614	.08807	11.353	.0039	11.373	58
3	.08818	.99612	.08837	11.316	.0039	11.335	57
4	.08847	.99609	.08866	11.275	.0039	11.293	56
5	.08876	.99607	.08895	11.242	1.0040	11.268	55
6	.08905	.99604	.08925	11.205	.0040	11.243	54
7	.08934	.99602	.08954	11.168	.0040	11.213	53
8	.08963	.99599	.08983	11.132	.0040	11.176	52
9	.08976	.99596	.09013	11.095	.0040	11.140	51
10	.09005	.99594	.09042	11.058	1.0041	11.104	50
11	.09034	.99591	.09071	11.024	.0041	11.069	49
12	.09063	.99588	.09101	10.988	.0041	11.033	48
13	.09092	.99586	.09130	10.953	.0041	10.998	47
14	.09121	.99583	.09159	10.918	.0042	10.963	46
15	.09150	.99580	.09189	10.883	1.0042	10.928	45
16	.09179	.99578	.09218	10.848	.0042	10.894	44
17	.09208	.99575	.09247	10.814	.0043	10.859	43
18	.09237	.99572	.09277	10.780	.0043	10.825	42
19	.09266	.99570	.09306	10.745	.0043	10.792	41
20	.09295	.99567	.09335	10.712	1.0043	10.758	40
21	.09324	.99564	.09365	10.678	.0044	10.725	39
22	.09353	.99562	.09394	10.645	.0044	10.692	38
23	.09382	.99559	.09423	10.612	.0044	10.659	37
24	.09411	.99556	.09453	10.579	.0044	10.626	36
25	.09440	.99553	.09482	10.546	1.0045	10.593	35
26	.09469	.99551	.09511	10.513	.0045	10.561	34
27	.09498	.99548	.09541	10.481	.0045	10.529	33
28	.09527	.99545	.09570	10.448	.0046	10.497	32
29	.09556	.99542	.09600	10.417	.0046	10.465	31
30	.09585	.99540	.09629	10.385	1.0046	10.433	30
31	.09614	.99537	.09658	10.354	.0046	10.402	29
32	.09642	.99534	.09688	10.322	.0047	10.370	28
33	.09671	.99531	.09717	10.291	.0047	10.339	27
34	.09700	.99528	.09746	10.260	.0047	10.309	26
35	.09729	.99526	.09776	10.229	1.0048	10.278	25
36	.09758	.99523	.09805	10.199	.0048	10.248	24
37	.09787	.99520	.09834	10.168	.0048	10.217	23
38	.09816	.99517	.09864	10.138	.0048	10.187	22
39	.09845	.99514	.09893	10.108	.0049	10.157	21
40	.09874	.99511	.09922	10.078	1.0049	10.127	20
41	.09903	.99508	.09952	10.048	.0049	10.098	19
42	.09932	.99505	.09981	10.019	.0050	10.068	18
43	.09961	.99503	.10011	9.9893	.0050	10.039	17
44	.09990	.99500	.10040	9.9601	.0050	10.010	16
45	.10019	.99497	.10069	9.9310	1.0050	9.9812	15
46	.10048	.99494	.10099	9.9021	.0051	9.9525	14
47	.10077	.99491	.10128	9.8734	.0051	9.9238	13
48	.10106	.99488	.10158	9.8448	.0051	9.8953	12
49	.10134	.99485	.10187	9.8164	.0052	9.8669	11
50	.10163	.99482	.10216	9.7882	.0052	9.8387	10
51	.10192	.99478	.10246	9.7601	.0052	9.8107	9
52	.10221	.99475	.10275	9.7321	.0053	9.7828	8
53	.10250	.99473	.10305	9.7044	.0053	9.7550	7
54	.10279	.99470	.10334	9.6768	1.0053	9.7273	6
55	.10308	.99467	.10363	9.6493	.0054	9.6998	5
56	.10337	.99464	.10393	9.6220	.0054	9.6725	4
57	.10366	.99461	.10422	9.5949	.0054	9.6453	3
58	.10395	.99458	.10452	9.5679	.0054	9.6200	2
59	.10424	.99453	.10481	9.5411	.0055	9.5933	1
60	.10453	.99452	.10510	9.5144	1.0055	9.5668	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

84°

6°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.10453	.99452	.10510	9.5144	1.0055	9.5668	60
1	.10482	.99449	.10540	.4878	.0055	.5404	59
2	.10511	.99446	.10569	.4614	.0056	.5141	58
3	.10540	.99443	.10599	.4351	.0056	.4880	57
4	.10568	.99440	.10628	.4090	.0056	.4620	56
5	.10597	.99437	.10657	9.3831	1.0057	9.4362	55
6	.10626	.99434	.10687	.3572	.0057	.4105	54
7	.10655	.99431	.10716	.3315	.0057	.3850	53
8	.10684	.99428	.10746	.3060	.0057	.3596	52
9	.10713	.99424	.10775	.2806	.0058	.3343	51
10	.10742	.99421	.10805	9.2553	1.0058	9.3092	50
11	.10771	.99418	.10834	.2302	.0058	.2842	49
12	.10800	.99415	.10863	.2051	.0059	.2593	48
13	.10829	.99412	.10893	.1803	.0059	.2346	47
14	.10858	.99409	.10922	.1555	.0059	.2100	46
15	.10887	.99406	.10952	9.1309	1.0060	9.1855	45
16	.10916	.99402	.10981	.1064	.0060	.1612	44
17	.10944	.99399	.11011	.0571	.0060	.1370	43
18	.10973	.99396	.11040	.0579	.0061	.1129	42
19	.11002	.99393	.11069	.0338	.0061	.0890	41
20	.11031	.99390	.11099	9.0098	1.0061	9.0651	40
21	.11060	.99386	.11129	8.9860	.0062	.0414	39
22	.11089	.99383	.11158	.9623	.0062	.0179	38
23	.11118	.99380	.11187	.9387	.0062	8.9944	37
24	.11147	.99377	.11217	.9152	.0062	.9711	36
25	.11176	.99373	.11246	8.8918	1.0063	8.9479	35
26	.11205	.99370	.11276	.8685	.0063	.9248	34
27	.11234	.99367	.11305	.8453	.0064	.9018	33
28	.11262	.99364	.11335	.8223	.0064	.8790	32
29	.11291	.99360	.11364	.7956	.0064	.8563	31
30	.11320	.99357	.11393	8.7760	1.0065	8.8337	30
31	.11349	.99354	.11423	.7542	.0065	.8112	29
32	.11378	.99350	.11452	.7317	.0065	.7888	28
33	.11407	.99347	.11482	.7093	.0066	.7665	27
34	.11436	.99344	.11511	.6870	.0066	.7444	26
35	.11465	.99341	.11541	8.6648	1.0066	8.7223	25
36	.11494	.99337	.11570	.6427	.0067	.7004	24
37	.11523	.99334	.11600	.6208	.0067	.6785	23
38	.11551	.99330	.11629	.5989	.0067	.6569	22
39	.11580	.99327	.11659	.5772	.0068	.6353	21
40	.11609	.99324	.11688	8.5555	1.0068	8.6138	20
41	.11638	.99320	.11718	.5340	.0068	.5924	19
42	.11667	.99317	.11747	.5126	.0069	.5711	18
43	.11696	.99314	.11777	.4913	.0069	.5499	17
44	.11725	.99310	.11806	.4701	.0069	.5289	16
45	.11754	.99307	.11836	8.4489	1.0070	8.5078	15
46	.11783	.99303	.11865	.4279	.0070	.4871	14
47	.11811	.99300	.11895	.4070	.0070	.4663	13
48	.11840	.99296	.11924	.3862	.0071	.4457	12
49	.11869	.99293	.11954	.3655	.0071	.4251	11
50	.11898	.99290	.11983	8.3449	1.0071	8.4046	10
51	.11927	.99286	.12013	.3244	.0072	.3843	9
52	.11956	.99283	.12042	.3040	.0072	.3640	8
53	.11985	.99279	.12072	.2837	.0073	.3435	7
54	.12014	.99276	.12101	.2635	.0073	.3238	6
55	.12042	.99272	.12131	8.2434	1.0073	8.3039	5
56	.12071	.99269	.12160	.2234	.0074	.2840	4
57	.12100	.99265	.12190	.2035	.0074	.2642	3
58	.12179	.99262	.12219	.1837	.0074	.2446	2
59	.12158	.99258	.12249	.1640	.0075	.2250	1
60	.12187	.99255	.12278	8.1443	1.0075	8.2055	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

83°

7°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.12187	.99255	.12278	8.1443	1.0075	8.2055	60
1	.12216	.99251	.12308	.1248	.0075	.1867	59
2	.12245	.99248	.12337	.1053	.0076	.1680	58
3	.12273	.99244	.12367	.0860	.0076	.1476	57
4	.12302	.99240	.12396	.0667	.0076	.1285	56
5	.12331	.99237	.12426	8.0476	1.0077	8.1094	55
6	.12360	.99233	.12456	.0285	.0077	.0903	54
7	.12389	.99229	.12485	.0095	.0078	.0713	53
8	.12418	.99226	.12515	7.9906	.0078	.0529	52
9	.12447	.99222	.12544	.9717	.0078	.0342	51
10	.12476	.99219	.12574	7.9530	1.0079	8.0156	50
11	.12504	.99215	.12603	.9344	.0079	7.9971	49
12	.12533	.99211	.12633	.9158	.0079	.9787	48
13	.12562	.99208	.12662	.8973	.0080	.9604	47
14	.12591	.99204	.12692	.8789	.0080	.9421	46
15	.12620	.99200	.12722	7.8606	1.0080	7.9240	45
16	.12649	.99197	.12751	.8424	.0081	.9058	44
17	.12678	.99193	.12781	.8243	.0081	.8879	43
18	.12706	.99189	.12810	.8062	.0082	.8700	42
19	.12735	.99186	.12840	.7882	.0082	.8522	41
20	.12764	.99182	.12869	7.7703	1.0082	7.8344	40
21	.12793	.99178	.12899	.7525	.0083	.8168	39
22	.12822	.99174	.12928	.7348	.0083	.7992	38
23	.12851	.99171	.12958	.7171	.0084	.7817	37
24	.12878	.99167	.12988	.6996	.0084	.7642	36
25	.12908	.99163	.13017	7.6821	1.0084	7.7468	35
26	.12937	.99160	.13047	.6645	.0085	.7296	34
27	.12966	.99156	.13076	.6473	.0085	.7124	33
28	.12995	.99152	.13105	.6300	.0085	.6953	32
29	.13024	.99148	.13135	.6129	.0086	.6783	31
30	.13052	.99144	.13165	7.5957	1.0086	7.6613	30
31	.13081	.99141	.13195	.5787	.0087	.6444	29
32	.13110	.99137	.13224	.5617	.0087	.6276	28
33	.13139	.99133	.13254	.5449	.0087	.6108	27
34	.13168	.99129	.13284	.5280	.0088	.5941	26
35	.13197	.99125	.13313	7.5113	1.0088	7.5776	25
36	.13226	.99121	.13343	.4945	.0089	.5611	24
37	.13254	.99118	.13372	.4780	.0089	.5445	23
38	.13283	.99114	.13402	.4615	.0089	.5282	22
39	.13312	.99110	.13432	.4451	.0090	.5119	21
40	.13341	.99106	.13461	7.4287	1.0090	7.4957	20
41	.13370	.99102	.13491	.4124	.0090	.4795	19
42	.13399	.99098	.13520	.3961	.0091	.4634	18
43	.13427	.99094	.13550	.3800	.0091	.4474	17
44	.13456	.99090	.13580	.3639	.0092	.4315	16
45	.13485	.99086	.13609	7.3479	1.0092	7.4156	15
46	.13514	.99083	.13639	.3319	.0092	.3998	14
47	.13543	.99079	.13669	.3160	.0093	.3842	13
48	.13571	.99075	.13698	.3002	.0093	.3685	12
49	.13600	.99071	.13728	.2844	.0094	.3527	11
50	.13629	.99067	.13757	7.2687	1.0094	7.3372	10
51	.13658	.99063	.13787	.2531	.0095	.3217	9
52	.13687	.99059	.13817	.2375	.0095	.3063	8
53	.13716	.99055	.13846	.2220	.0095	.2909	7
54	.13744	.99051	.13876	.2066	.0096	.2757	6
55	.13773	.99047	.13905	7.1912	1.0096	7.2604	5
56	.13802	.99043	.13935	.1758	.0097	.2453	4
57	.13831	.99039	.13965	.1607	.0097	.2302	3
58	.13860	.99035	.13995	.1455	.0097	.2152	2
59	.13888	.99031	.14024	.1304	.0098	.2002	1
60	.13917	.99027	.14054	7.1154	1.0098	7.1853	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

82°

8°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.13917	.99027	.14054	7.1154	1.0098	7.1853	60
1	.13946	.99023	.14084	.1004	.0099	.1704	59
2	.13975	.99019	.14113	.0854	.0099	.1554	58
3	.14004	.99015	.14143	.0705	.0099	.1405	57
4	.14032	.99011	.14173	.0555	.0100	.1261	56
5	.14061	.99006	.14202	7.0410	1.0100	7.1111	55
6	.14090	.99002	.14232	.0264	.0101	.0972	54
7	.14118	.98998	.14262	.0117	.0101	.0827	53
8	.14148	.98994	.14291	6.9972	.0102	.0682	52
9	.14176	.98990	.14321	.9827	.0102	.0539	51
10	.14205	.98986	.14351	6.9682	1.0102	7.0396	50
11	.14234	.98982	.14380	.9538	.0103	.0254	49
12	.14263	.98978	.14410	.9395	.0103	.0112	48
13	.14292	.98973	.14440	.9252	.0104	6.9971	47
14	.14320	.98969	.14470	.9110	.0104	.9830	46
15	.14349	.98965	.14499	6.8968	1.0104	6.9690	45
16	.14378	.98961	.14529	.8829	.0105	.9550	44
17	.14407	.98957	.14559	.8687	.0105	.9411	43
18	.14436	.98952	.14588	.8547	.0106	.9273	42
19	.14464	.98948	.14618	.8408	.0106	.9135	41
20	.14493	.98944	.14648	6.8269	1.0107	6.8998	40
21	.14522	.98940	.14677	.8131	.0107	.8861	39
22	.14551	.98936	.14707	.7993	.0107	.8725	38
23	.14579	.98931	.14737	.7856	.0108	.8589	37
24	.14608	.98927	.14767	.7720	.0108	.8454	36
25	.14637	.98923	.14796	6.7584	1.0109	6.8320	35
26	.14666	.98919	.14826	.7448	.0109	.8185	34
27	.14695	.98914	.14856	.7313	.0110	.8052	33
28	.14723	.98910	.14886	.7179	.0110	.7918	32
29	.14752	.98906	.14915	.7045	.0111	.7787	31
30	.14781	.98902	.14945	6.6911	1.0111	6.7655	30
31	.14810	.98897	.14975	.6779	.0111	.7523	29
32	.14838	.98893	.15004	.6646	.0112	.7392	28
33	.14867	.98889	.15034	.6514	.0112	.7262	27
34	.14896	.98884	.15064	.6383	.0113	.7132	26
35	.14925	.98880	.15094	6.6252	1.0113	6.7003	25
36	.14953	.98876	.15123	.6122	.0114	.6874	24
37	.14982	.98871	.15153	.5992	.0114	.6745	23
38	.15011	.98867	.15183	.5863	.0115	.6617	22
39	.15040	.98862	.15213	.5734	.0115	.6490	21
40	.15068	.98858	.15243	6.5605	1.0115	6.6363	20
41	.15097	.98854	.15272	.5478	.0116	.6237	19
42	.15126	.98849	.15302	.5350	.0116	.6111	18
43	.15155	.98845	.15332	.5223	.0117	.5985	17
44	.15183	.98840	.15362	.5097	.0117	.5860	16
45	.15212	.98836	.15392	6.4971	1.0118	6.5736	15
46	.15241	.98832	.15421	.4845	.0118	.5612	14
47	.15270	.98827	.15451	.4720	.0119	.5488	13
48	.15298	.98823	.15481	.4596	.0119	.5365	12
49	.15327	.98818	.15511	.4472	.0119	.5243	11
50	.15356	.98814	.15540	6.4348	1.0120	6.5121	10
51	.15385	.98809	.15570	.4225	.0120	.4999	9
52	.15413	.98805	.15600	.4103	.0121	.4878	8
53	.15442	.98800	.15630	.3980	.0121	.4757	7
54	.15471	.98796	.15659	.3859	.0122	.4637	6
55	.15500	.98791	.15689	6.3737	1.0122	6.4517	5
56	.15528	.98787	.15719	.3616	.0123	.4398	4
57	.15557	.98782	.15749	.3496	.0123	.4279	3
58	.15586	.98778	.15778	.3376	.0124	.4160	2
59	.15615	.98773	.15808	.3257	.0124	.4042	1
60	.15643	.98769	.15838	6.3137	1.0125	6.3924	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

81°

9°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.15643	.98769	.15838	6.3137	1.0125	6.3924	60
1	.15672	.98758	.15868	.3019	.0126	.3817	59
2	.15701	.98748	.15898	.2901	.0127	.3711	58
3	.15730	.98737	.15928	.2783	.0128	.3604	57
4	.15758	.98727	.15958	.2665	.0129	.3498	56
5	.15787	.98716	.15988	6.2548	1.0130	6.3392	55
6	.15816	.98706	.16017	.2432	.0131	.3286	54
7	.15845	.98695	.16047	.2316	.0132	.3181	53
8	.15873	.98685	.16077	.2200	.0133	.3076	52
9	.15902	.98672	.16107	.2085	.0134	.2971	51
10	.15931	.98723	.16137	6.1970	1.0135	6.2772	50
11	.15959	.98718	.16167	.1856	.0136	.2658	49
12	.15988	.98714	.16196	.1742	.0137	.2545	48
13	.16017	.98709	.16226	.1629	.0138	.2432	47
14	.16045	.98704	.16256	.1515	.0139	.2319	46
15	.16074	.98700	.16286	6.1402	1.0140	6.2111	45
16	.16103	.98695	.16316	.1289	.0141	.2093	44
17	.16132	.98685	.16346	.1176	.0142	.1990	43
18	.16160	.98680	.16376	.1064	.0143	.1879	42
19	.16189	.98676	.16405	.0951	.0144	.1772	41
20	.16218	.98671	.16435	6.0844	1.0145	6.1662	40
21	.16246	.98666	.16465	.0734	.0146	.1552	39
22	.16275	.98661	.16495	.0624	.0147	.1443	38
23	.16304	.98657	.16525	.0514	.0148	.1335	37
24	.16333	.98652	.16555	.0405	.0149	.1227	36
25	.16361	.98647	.16585	.0296	.0150	.1120	35
26	.16390	.98642	.16615	6.0188	1.0151	6.1013	34
27	.16419	.98637	.16645	.0080	.0152	.0905	33
28	.16447	.98633	.16674	5.9972	.0153	.0798	32
29	.16476	.98628	.16704	.9865	.0154	.0692	31
30	.16505	.98624	.16734	5.9758	1.0155	6.0585	30
31	.16533	.98619	.16764	.9651	.0156	.0479	29
32	.16562	.98614	.16794	.9545	.0157	.0373	28
33	.16591	.98610	.16824	.9439	.0158	.0268	27
34	.16620	.98605	.16854	.9333	.0159	.0162	26
35	.16648	.98601	.16884	5.9228	1.0160	6.0057	25
36	.16677	.98596	.16914	.9123	.0161	5.9952	24
37	.16706	.98592	.16944	.9018	.0162	.9847	23
38	.16734	.98587	.16974	.8913	.0163	.9742	22
39	.16763	.98582	.17004	.8809	.0164	.9638	21
40	.16792	.98578	.17033	.8704	.0165	.9533	20
41	.16820	.98573	.17063	.8600	.0166	.9429	19
42	.16849	.98569	.17093	.8496	.0167	.9325	18
43	.16878	.98564	.17123	.8393	.0168	.9221	17
44	.16906	.98560	.17153	.8289	.0169	.9118	16
45	.16935	.98555	.17183	5.8186	1.0170	6.9015	15
46	.16964	.98550	.17213	.8083	.0171	.8912	14
47	.16992	.98546	.17243	.7980	.0172	.8809	13
48	.17021	.98541	.17273	.7878	.0173	.8707	12
49	.17050	.98537	.17303	.7775	.0174	.8605	11
50	.17078	.98532	.17333	.7673	.0175	.8503	10
51	.17107	.98527	.17363	.7572	.0176	.8402	9
52	.17136	.98523	.17393	.7470	.0177	.8300	8
53	.17164	.98518	.17423	.7368	.0178	.8199	7
54	.17193	.98514	.17453	.7267	.0179	.8098	6
55	.17222	.98509	.17483	5.7165	1.0180	6.7997	5
56	.17250	.98504	.17513	.7064	.0181	.7896	4
57	.17279	.98500	.17543	.6963	.0182	.7796	3
58	.17308	.98495	.17573	.6863	.0183	.7695	2
59	.17336	.98490	.17603	.6762	.0184	.7595	1
60	.17365	.98481	.17633	5.6712	1.0185	5.7588	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

80°

10°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.17365	.98481	.17633	5.6713	1.0154	5.7588	60
1	.17393	.98476	.17663	.6664	.0155	.7493	59
2	.17422	.98471	.17693	.6520	.0155	.7398	58
3	.17451	.98465	.17722	.6425	.0156	.7304	57
4	.17479	.98460	.17752	.6329	.0156	.7210	56
5	.17508	.98455	.17782	5.6234	1.0157	5.7117	55
6	.17537	.98450	.17812	.6140	.0157	.7023	54
7	.17565	.98445	.17841	.6045	.0158	.6930	53
8	.17594	.98440	.17871	.5951	.0158	.6838	52
9	.17622	.98435	.17902	.5857	.0159	.6745	51
10	.17651	.98430	.17932	5.5764	1.0159	5.6653	50
11	.17680	.98425	.17962	.5670	.0160	.6561	49
12	.17708	.98419	.17992	.5578	.0160	.6470	48
13	.17737	.98414	.18022	.5485	.0161	.6379	47
14	.17766	.98410	.18052	.5393	.0162	.6288	46
15	.17794	.98404	.18082	5.5301	1.0162	5.6197	45
16	.17823	.98399	.18113	.5208	.0163	.6107	44
17	.17852	.98394	.18143	.5117	.0163	.6017	43
18	.17880	.98388	.18173	.5026	.0164	.5928	42
19	.17909	.98383	.18203	.4936	.0164	.5838	41
20	.17937	.98378	.18233	5.4845	1.0165	5.5749	40
21	.17966	.98372	.18263	.4755	.0165	.5660	39
22	.17995	.98368	.18293	.4665	.0166	.5572	38
23	.18023	.98362	.18323	.4575	.0166	.5484	37
24	.18052	.98357	.18353	.4486	.0167	.5396	36
25	.18080	.98352	.18383	5.4398	1.0167	5.5308	35
26	.18109	.98347	.18413	.4308	.0168	.5221	34
27	.18138	.98341	.18444	.4219	.0169	.5134	33
28	.18166	.98336	.18474	.4131	.0169	.5047	32
29	.18195	.98331	.18504	.4043	.0170	.4960	31
30	.18223	.98325	.18534	5.3955	1.0170	5.4874	30
31	.18252	.98320	.18564	.3868	.0171	.4788	29
32	.18281	.98315	.18594	.3780	.0171	.4702	28
33	.18309	.98309	.18624	.3694	.0172	.4617	27
34	.18338	.98304	.18654	.3607	.0172	.4532	26
35	.18366	.98299	.18684	5.3521	1.0173	5.4447	25
36	.18395	.98293	.18714	.3434	.0174	.4362	24
37	.18424	.98288	.18745	.3349	.0174	.4278	23
38	.18452	.98283	.18775	.3262	.0175	.4194	22
39	.18481	.98277	.18805	.3178	.0175	.4110	21
40	.18509	.98272	.18835	5.3093	1.0176	5.4026	20
41	.18538	.98267	.18865	.3008	.0176	.3942	19
42	.18567	.98261	.18895	.2923	.0177	.3860	18
43	.18595	.98256	.18925	.2838	.0177	.3777	17
44	.18624	.98250	.18955	.2753	.0178	.3695	16
45	.18652	.98245	.18985	5.2671	1.0179	5.3612	15
46	.18681	.98240	.19016	.2588	.0179	.3530	14
47	.18709	.98234	.19046	.2505	.0180	.3448	13
48	.18738	.98229	.19076	.2422	.0180	.3367	12
49	.18767	.98223	.19106	.2339	.0181	.3286	11
50	.18795	.98218	.19136	5.2257	1.0181	5.3205	10
51	.18824	.98212	.19166	.2174	.0182	.3124	9
52	.18852	.98207	.19197	.2092	.0182	.3044	8
53	.18881	.98201	.19227	.2011	.0183	.2963	7
54	.18910	.98195	.19257	.1929	.0184	.2883	6
55	.18938	.98190	.19287	5.1847	1.0184	5.2803	5
56	.18967	.98185	.19317	.1767	.0185	.2724	4
57	.18995	.98179	.19347	.1686	.0185	.2645	3
58	.19024	.98174	.19378	.1605	.0186	.2566	2
59	.19052	.98168	.19408	.1525	.0186	.2487	1
60	.19081	.98163	.19438	5.1445	1.0187	5.2408	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

79°

11°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.19081	.98163	.19438	5.1445	1.0187	5.2408	60
1	.19109	.98157	.19468	.1366	.0188	.2330	59
2	.19138	.98152	.19498	.1286	.0189	.2252	58
3	.19166	.98146	.19529	.1207	.0189	.2174	57
4	.19195	.98140	.19559	.1127	.0189	.2097	56
5	.19224	.98135	.19589	5.1049	1.0190	5.2019	55
6	.19252	.98129	.19619	.0970	.0191	.1942	54
7	.19281	.98124	.19649	.0892	.0191	.1865	53
8	.19309	.98118	.19680	.0814	.0192	.1788	52
9	.19338	.98113	.19710	.0736	.0192	.1712	51
10	.19366	.98107	.19740	5.0658	1.0193	5.1636	50
11	.19395	.98101	.19770	.0581	.0193	.1560	49
12	.19423	.98095	.19800	.0504	.0194	.1484	48
13	.19452	.98090	.19831	.0427	.0195	.1409	47
14	.19480	.98084	.19861	.0350	.0195	.1333	46
15	.19509	.98078	.19891	.0273	.0196	.1258	45
16	.19537	.98073	.19921	.0197	.0196	.1183	44
17	.19566	.98067	.19952	.0121	.0197	.1109	43
18	.19595	.98061	.19982	.0045	.0198	.1034	42
19	.19623	.98056	.20012	4.9969	.0198	.0960	41
20	.19652	.98050	.20042	4.9894	1.0199	5.0886	40
21	.19680	.98044	.20073	.9819	.0199	.0812	39
22	.19709	.98039	.20103	.9744	.0200	.0738	38
23	.19737	.98033	.20133	.9669	.0201	.0664	37
24	.19766	.98027	.20163	.9594	.0201	.0591	36
25	.19794	.98021	.20194	4.9520	1.0202	5.0517	35
26	.19823	.98016	.20224	.9446	.0203	.0443	34
27	.19851	.98010	.20254	.9372	.0203	.0370	33
28	.19880	.98004	.20285	.9298	.0204	.0302	32
29	.19908	.97998	.20315	.9225	.0204	.0223	31
30	.19937	.97992	.20345	4.9151	1.0205	5.0150	30
31	.19965	.97987	.20376	.9078	.0206	.0087	29
32	.19994	.97981	.20406	.9006	.0206	.0015	28
33	.20022	.97975	.20436	.8933	.0207	4.9944	27
34	.20051	.97969	.20466	.8860	.0207	.9873	26
35	.20079	.97963	.20497	4.8788	1.0208	4.9801	25
36	.20108	.97957	.20527	.8716	.0208	.9732	24
37	.20136	.97951	.20557	.8644	.0209	.9661	23
38	.20165	.97946	.20588	.8573	.0210	.9591	22
39	.20193	.97940	.20618	.8501	.0210	.9521	21
40	.20222	.97934	.20648	4.8430	1.0211	4.9452	20
41	.20250	.97928	.20679	.8359	.0211	.9382	19
42	.20279	.97922	.20709	.8287	.0212	.9313	18
43	.20307	.97916	.20739	.8217	.0213	.9243	17
44	.20336	.97910	.20770	.8146	.0213	.9175	16
45	.20364	.97904	.20800	4.8077	1.0214	4.9106	15
46	.20393	.97899	.20830	.8007	.0215	.9037	14
47	.20421	.97893	.20861	.7937	.0215	.8969	13
48	.20450	.97887	.20891	.7867	.0216	.8901	12
49	.20478	.97881	.20921	.7798	.0216	.8833	11
50	.20507	.97875	.20952	4.7728	1.0217	4.8765	10
51	.20535	.97869	.20982	.7659	.0218	.8697	9
52	.20563	.97863	.21012	.7591	.0218	.8630	8
53	.20592	.97857	.21043	.7522	.0219	.8563	7
54	.20620	.97851	.21073	.7453	.0220	.8496	6
55	.20649	.97845	.21104	4.7385	1.0220	4.8429	5
56	.20677	.97839	.21134	.7317	.0221	.8362	4
57	.20706	.97833	.21164	.7249	.0221	.8296	3
58	.20734	.97827	.21195	.7181	.0222	.8229	2
59	.20763	.97821	.21225	.7114	.0223	.8163	1
60	.20791	.97815	.21256	4.7046	1.0223	4.8097	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

78°

12°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.20791	.97815	.21256	4.7046	1.0223	4.8097	60
1	.20820	.97809	.21286	.6979	.0224	.8032	59
2	.20848	.97803	.21316	.6912	.0225	.7966	58
3	.20877	.97797	.21347	.6845	.0225	.7901	57
4	.20905	.97790	.21377	.6778	.0226	.7835	56
5	.20933	.97784	.21408	4.6712	1.0226	4.7770	55
6	.20962	.97778	.21438	.6645	.0227	.7706	54
7	.20990	.97772	.21468	.6580	.0228	.7641	53
8	.21019	.97766	.21499	.6514	.0228	.7576	52
9	.21047	.97760	.21529	.6448	.0229	.7512	51
10	.21076	.97754	.21560	4.6382	1.0230	4.7448	50
11	.21104	.97748	.21590	.6317	.0230	.7384	49
12	.21132	.97741	.21621	.6252	.0231	.7320	48
13	.21161	.97735	.21651	.6187	.0232	.7257	47
14	.21189	.97729	.21682	.6122	.0232	.7193	46
15	.21218	.97723	.21712	4.6057	1.0233	4.7130	45
16	.21246	.97717	.21743	.5993	.0234	.7067	44
17	.21275	.97711	.21773	.5928	.0234	.7004	43
18	.21303	.97704	.21804	.5864	.0235	.6941	42
19	.21331	.97698	.21834	.5800	.0236	.6879	41
20	.21360	.97692	.21864	4.5736	1.0236	4.6817	40
21	.21388	.97686	.21895	.5673	.0237	.6754	39
22	.21417	.97681	.21925	.5609	.0238	.6692	38
23	.21445	.97673	.21956	.5546	.0238	.6631	37
24	.21473	.97667	.21986	.5483	.0239	.6569	36
25	.21502	.97661	.22017	4.5420	1.0239	4.6507	35
26	.21530	.97655	.22047	.5357	.0240	.6445	34
27	.21559	.97648	.22078	.5294	.0241	.6383	33
28	.21587	.97642	.22108	.5232	.0242	.6321	32
29	.21615	.97636	.22139	.5169	.0242	.6259	31
30	.21644	.97630	.22169	4.5107	1.0243	4.6200	30
31	.21672	.97623	.22200	.5045	.0244	.6142	29
32	.21701	.97617	.22230	.4983	.0244	.6081	28
33	.21729	.97611	.22261	.4921	.0245	.6023	27
34	.21757	.97604	.22291	.4860	.0245	.5962	26
35	.21786	.97598	.22322	4.4798	1.0246	4.5902	25
36	.21814	.97592	.22353	.4737	.0247	.5841	24
37	.21843	.97585	.22383	.4676	.0247	.5782	23
38	.21871	.97579	.22414	.4615	.0248	.5722	22
39	.21899	.97573	.22444	.4555	.0249	.5662	21
40	.21928	.97566	.22475	4.4494	1.0249	4.5602	20
41	.21956	.97560	.22505	.4434	.0250	.5543	19
42	.21985	.97553	.22536	.4373	.0251	.5483	18
43	.22013	.97547	.22567	.4313	.0251	.5424	17
44	.22041	.97541	.22597	.4253	.0252	.5365	16
45	.22070	.97534	.22628	4.4194	1.0253	4.5306	15
46	.22098	.97528	.22658	.4134	.0253	.5247	14
47	.22126	.97521	.22689	.4074	.0254	.5189	13
48	.22155	.97515	.22719	.4015	.0255	.5131	12
49	.22183	.97508	.22750	.3956	.0255	.5073	11
50	.22211	.97502	.22781	4.3897	1.0256	4.5015	10
51	.22240	.97495	.22811	.3838	.0257	.4957	9
52	.22268	.97489	.22842	.3779	.0257	.4900	8
53	.22297	.97483	.22872	.3721	.0258	.4842	7
54	.22325	.97476	.22903	.3662	.0259	.4785	6
55	.22353	.97470	.22934	4.3604	1.0260	4.4728	5
56	.22382	.97463	.22964	.3545	.0260	.4670	4
57	.22410	.97457	.22995	.3487	.0261	.4613	3
58	.22438	.97450	.23025	.3429	.0262	.4556	2
59	.22467	.97443	.23056	.3372	.0262	.4500	1
60	.22495	.97437	.23087	4.3315	1.0263	4.4443	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

77°

13°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.22495	.97437	.23087	4.3315	1.0263	4.4454	60
1	.22523	.97430	.23117	.3257	.0264	.4390	59
2	.22552	.97424	.23148	.3199	.0264	.4342	58
3	.22580	.97417	.23179	.3141	.0265	.4297	57
4	.22608	.97411	.23209	.3086	.0266	.4231	56
5	.22637	.97404	.23240	4.3029	1.0268	4.4176	55
6	.22665	.97398	.23270	.2972	.0269	.4121	54
7	.22693	.97391	.23301	.2916	.0269	.4065	53
8	.22722	.97384	.23332	.2859	.0270	.4011	52
9	.22750	.97378	.23363	.2803	.0269	.3956	51
10	.22778	.97371	.23393	4.2747	1.0271	4.3902	50
11	.22807	.97364	.23424	.2691	.0272	.3847	49
12	.22835	.97358	.23455	.2635	.0273	.3792	48
13	.22863	.97351	.23485	.2579	.0273	.3738	47
14	.22892	.97344	.23516	.2524	.0274	.3683	46
15	.22920	.97338	.23547	4.2468	1.0275	4.3629	45
16	.22948	.97331	.23577	.2413	.0276	.3576	44
17	.22977	.97324	.23608	.2358	.0276	.3522	43
18	.23005	.97319	.23639	.2303	.0276	.3469	42
19	.23033	.97311	.23670	.2248	.0276	.3415	41
20	.23061	.97304	.23700	4.2193	1.0277	4.3362	40
21	.23090	.97298	.23731	.2139	.0279	.3309	39
22	.23118	.97291	.23762	.2084	.0279	.3256	38
23	.23146	.97284	.23793	.2030	.0279	.3203	37
24	.23175	.97277	.23823	.1976	.0280	.3150	36
25	.23203	.97271	.23854	4.1921	1.0281	4.3098	35
26	.23231	.97264	.23885	.1867	.0281	.3045	34
27	.23260	.97257	.23916	.1814	.0282	.2993	33
28	.23288	.97250	.23946	.1760	.0283	.2941	32
29	.23316	.97244	.23977	.1706	.0283	.2888	31
30	.23345	.97237	.24008	4.1652	1.0284	4.2836	30
31	.23373	.97230	.24039	.1597	.0285	.2785	29
32	.23401	.97223	.24069	.1543	.0285	.2733	28
33	.23429	.97216	.24100	.1489	.0286	.2681	27
34	.23458	.97210	.24131	.1441	.0287	.2630	26
35	.23486	.97203	.24162	4.1388	1.0288	4.2579	25
36	.23514	.97196	.24192	.1335	.0289	.2527	24
37	.23542	.97189	.24223	.1282	.0289	.2476	23
38	.23571	.97182	.24254	.1230	.0290	.2425	22
39	.23599	.97175	.24285	.1178	.0291	.2375	21
40	.23627	.97169	.24316	4.1126	1.0292	4.2324	20
41	.23655	.97162	.24346	.1073	.0292	.2272	19
42	.23684	.97155	.24377	.1022	.0293	.2223	18
43	.23712	.97148	.24408	.0970	.0293	.2173	17
44	.23740	.97141	.24439	.0918	.0294	.2122	16
45	.23769	.97134	.24470	4.0867	1.0295	4.2072	15
46	.23797	.97127	.24501	.0815	.0296	.2022	14
47	.23825	.97120	.24533	.0764	.0296	.1972	13
48	.23853	.97113	.24563	.0713	.0297	.1923	12
49	.23881	.97106	.24593	.0662	.0298	.1873	11
50	.23910	.97102	.24624	4.0611	1.0299	4.1824	10
51	.23938	.97092	.24655	.0560	.0299	.1774	9
52	.23966	.97086	.24686	.0509	.0300	.1725	8
53	.23994	.97079	.24717	.0458	.0301	.1676	7
54	.24023	.97072	.24748	.0408	.0302	.1627	6
55	.24051	.97065	.24778	4.0358	1.0302	4.1578	5
56	.24079	.97058	.24809	.0307	.0303	.1529	4
57	.24107	.97051	.24840	.0257	.0304	.1481	3
58	.24136	.97044	.24871	.0207	.0305	.1432	2
59	.24164	.97037	.24902	.0157	.0305	.1384	1
60	.24192	.97029	.24933	4.0108	1.0306	4.1336	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

76°

14°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.24192	.97029	.24933	4.0108	1.0306	4.1336	60
1	.24220	.97022	.24964	.0058	.0307	.1287	59
2	.24249	.97015	.24995	.0009	.0308	.1239	58
3	.24277	.97008	.25025	3.9959	.0308	.1191	57
4	.24305	.97001	.25056	.9910	.0309	.1144	56
5	.24333	.96994	.25087	3.9861	1.0310	4.1096	55
6	.24361	.96987	.25118	.9812	.0311	.1048	54
7	.24390	.96980	.25149	.9763	.0311	.1001	53
8	.24418	.96973	.25180	.9714	.0312	.0953	52
9	.24446	.96966	.25211	.9665	.0313	.0906	51
10	.24474	.96959	.25242	3.9616	1.0314	4.0859	50
11	.24502	.96952	.25273	.9568	.0314	.0812	49
12	.24531	.96944	.25304	.9520	.0315	.0765	48
13	.24559	.96937	.25335	.9471	.0316	.0718	47
14	.24587	.96930	.25366	.9423	.0317	.0672	46
15	.24615	.96923	.25397	3.9375	1.0317	4.0625	45
16	.24643	.96916	.25428	.9327	.0318	.0579	44
17	.24672	.96909	.25459	.9279	.0319	.0532	43
18	.24700	.96901	.25490	.9231	.0320	.0486	42
19	.24728	.96894	.25521	.9184	.0320	.0440	41
20	.24756	.96887	.25552	3.9136	1.0321	4.0394	40
21	.24784	.96880	.25583	.9089	.0322	.0348	39
22	.24813	.96872	.25614	.9042	.0323	.0302	38
23	.24841	.96865	.25645	.8994	.0323	.0256	37
24	.24869	.96858	.25676	.8947	.0324	.0211	36
25	.24897	.96851	.25707	3.8900	1.0325	4.0165	35
26	.24925	.96844	.25738	.8853	.0326	.0120	34
27	.24953	.96836	.25769	.8807	.0327	.0074	33
28	.24982	.96829	.25800	.8760	.0327	.0029	32
29	.25010	.96822	.25831	.8713	.0328	3.9984	31
30	.25038	.96815	.25862	3.8667	1.0329	3.9939	30
31	.25066	.96807	.25893	.8621	.0330	.9894	29
32	.25094	.96800	.25924	.8574	.0330	.9850	28
33	.25122	.96793	.25955	.8528	.0331	.9805	27
34	.25151	.96785	.25986	.8482	.0332	.9760	26
35	.25179	.96778	.26017	3.8435	1.0333	3.9716	25
36	.25207	.96771	.26048	.8390	.0334	.9672	24
37	.25235	.96763	.26079	.8345	.0334	.9627	23
38	.25263	.96756	.26110	.8299	.0335	.9583	22
39	.25291	.96749	.26141	.8254	.0336	.9539	21
40	.25319	.96741	.26172	3.8208	1.0337	3.9495	20
41	.25348	.96734	.26203	.8163	.0338	.9451	19
42	.25376	.96727	.26234	.8118	.0338	.9408	18
43	.25404	.96719	.26266	.8072	.0339	.9364	17
44	.25432	.96712	.26297	.8027	.0340	.9320	16
45	.25460	.96704	.26328	3.7983	1.0341	3.9277	15
46	.25488	.96697	.26359	.7938	.0341	.9234	14
47	.25516	.96690	.26390	.7893	.0342	.9190	13
48	.25545	.96682	.26421	.7848	.0343	.9147	12
49	.25573	.96675	.26452	.7804	.0344	.9104	11
50	.25601	.96667	.26483	3.7759	1.0345	3.9061	10
51	.25629	.96660	.26514	.7715	.0345	.9018	9
52	.25657	.96652	.26546	.7671	.0346	.8976	8
53	.25685	.96643	.26577	.7627	.0347	.8933	7
54	.25713	.96638	.26608	.7583	.0348	.8890	6
55	.25741	.96630	.26639	3.7539	1.0349	3.8848	5
56	.25769	.96623	.26670	.7495	.0349	.8805	4
57	.25798	.96615	.26701	.7451	.0350	.8763	3
58	.25826	.96608	.26732	.7407	.0351	.8721	2
59	.25854	.96600	.26764	.7364	.0352	.8679	1
60	.25882	.96592	.26795	3.7320	1.0353	3.8637	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

75°

15°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.25882	.96592	.26795	3.7320	1.0353	3.8637	60
1	.25910	.96585	.26826	.7277	.0353	.8595	59
2	.25938	.96577	.26857	.7234	.0354	.8553	58
3	.25966	.96570	.26888	.7191	.0355	.8512	57
4	.25994	.96562	.26920	.7147	.0356	.8470	56
5	.26022	.96555	.26951	3.7104	1.0357	3.8428	55
6	.26050	.96547	.26982	.7062	.0358	.8387	54
7	.26078	.96540	.27013	.7019	.0358	.8346	53
8	.26107	.96532	.27044	.6976	.0359	.8304	52
9	.26135	.96524	.27076	.6933	.0360	.8263	51
10	.26163	.96517	.27107	3.6891	1.0361	3.8222	50
11	.26191	.96509	.27138	.6848	.0362	.8181	49
12	.26219	.96502	.27169	.6806	.0362	.8140	48
13	.26247	.96494	.27201	.6764	.0363	.8100	47
14	.26275	.96486	.27232	.6722	.0364	.8059	46
15	.26303	.96479	.27263	3.6679	1.0365	3.8018	45
16	.26331	.96471	.27294	.6637	.0366	.7978	44
17	.26359	.96463	.27326	.6596	.0367	.7937	43
18	.26387	.96456	.27357	.6554	.0367	.7897	42
19	.26415	.96448	.27388	.6512	.0368	.7857	41
20	.26443	.96440	.27419	3.6470	1.0369	3.7816	40
21	.26471	.96433	.27451	.6429	.0370	.7776	39
22	.26500	.96425	.27482	.6387	.0371	.7736	38
23	.26527	.96417	.27513	.6346	.0371	.7697	37
24	.26556	.96409	.27545	.6305	.0372	.7657	36
25	.26584	.96402	.27576	3.6263	1.0373	3.7617	35
26	.26612	.96394	.27607	.6222	.0374	.7577	34
27	.26640	.96386	.27638	.6181	.0375	.7538	33
28	.26668	.96378	.27670	.6140	.0376	.7498	32
29	.26696	.96371	.27701	.6099	.0376	.7459	31
30	.26724	.96363	.27732	3.6059	1.0377	3.7420	30
31	.26752	.96355	.27764	.6018	.0378	.7380	29
32	.26780	.96347	.27795	.5977	.0379	.7341	28
33	.26808	.96340	.27826	.5937	.0380	.7302	27
34	.26836	.96332	.27858	.5896	.0381	.7263	26
35	.26864	.96324	.27889	3.5856	1.0382	3.7224	25
36	.26892	.96316	.27920	.5816	.0382	.7186	24
37	.26920	.96308	.27952	.5776	.0383	.7147	23
38	.26948	.96301	.27983	.5736	.0384	.7108	22
39	.26976	.96293	.28014	.5696	.0385	.7070	21
40	.27004	.96285	.28046	3.5656	1.0385	3.7031	20
41	.27032	.96277	.28077	.5616	.0387	.6993	19
42	.27060	.96269	.28109	.5576	.0387	.6955	18
43	.27088	.96261	.28140	.5536	.0388	.6917	17
44	.27116	.96253	.28171	.5497	.0389	.6878	16
45	.27144	.96245	.28203	3.5457	1.0390	3.6840	15
46	.27172	.96238	.28234	.5418	.0391	.6802	14
47	.27200	.96230	.28266	.5378	.0392	.6765	13
48	.27229	.96222	.28297	.5338	.0393	.6727	12
49	.27256	.96214	.28328	.5300	.0393	.6689	11
50	.27284	.96206	.28360	3.5260	1.0394	3.6652	10
51	.27312	.96198	.28391	.5222	.0395	.6614	9
52	.27340	.96190	.28423	.5183	.0396	.6576	8
53	.27368	.96182	.28454	.5144	1.0397	.6539	7
54	.27396	.96174	.28486	.5105	.0398	3.6502	6
55	.27424	.96166	.28517	3.5066	1.0399	3.6464	5
56	.27452	.96158	.28549	.5028	.0399	.6427	4
57	.27480	.96150	.28580	.4989	.0400	.6390	3
58	.27508	.96142	.28611	.4951	.0401	.6353	2
59	.27536	.96134	.28643	.4912	.0402	.6316	1
60	.27564	.96126	.28674	3.4874	1.0403	3.6279	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

74°

16°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.27564	.96126	.28674	3.4874	1.0403	3.6279	60
1	.27592	.96118	.28705	.4836	.0404	.6243	59
2	.27620	.96110	.28737	.4798	.0405	.6206	58
3	.27648	.96102	.28768	.4760	.0405	.6169	57
4	.27676	.96094	.28800	.4722	.0406	.6133	56
5	.27703	.96086	.28832	3.4684	1.0407	3.6096	55
6	.27731	.96078	.28863	.4646	.0408	.6060	54
7	.27759	.96070	.28895	.4608	.0409	.6023	53
8	.27787	.96062	.28926	.4570	.0410	.5987	52
9	.27815	.96054	.28958	.4533	.0411	.5950	51
10	.27843	.96045	.28990	3.4495	1.0412	3.5914	50
11	.27871	.96037	.29021	.4458	.0413	.5879	49
12	.27899	.96029	.29053	.4420	.0413	.5843	48
13	.27927	.96021	.29084	.4383	.0414	.5807	47
14	.27955	.96013	.29116	.4346	.0415	.5772	46
15	.27983	.96005	.29147	3.4308	1.0416	3.5736	45
16	.28011	.95997	.29179	.4271	.0417	.5700	44
17	.28039	.95989	.29210	.4234	.0418	.5665	43
18	.28067	.95980	.29242	.4197	.0419	.5629	42
19	.28094	.95972	.29274	.4160	.0420	.5594	41
20	.28122	.95964	.29305	3.4124	1.0421	3.5559	40
21	.28150	.95956	.29337	.4087	.0421	.5523	39
22	.28178	.95948	.29368	.4050	.0422	.5488	38
23	.28206	.95940	.29400	.4014	.0423	.5453	37
24	.28234	.95931	.29432	.3977	.0424	.5418	36
25	.28262	.95923	.29463	3.3941	1.0425	3.5383	35
26	.28290	.95915	.29495	.3904	.0426	.5348	34
27	.28318	.95907	.29526	.3868	.0427	.5313	33
28	.28346	.95898	.29558	.3832	.0428	.5278	32
29	.28374	.95890	.29590	.3795	.0428	.5243	31
30	.28402	.95882	.29621	3.3759	1.0429	3.5209	30
31	.28429	.95874	.29653	.3723	.0430	.5174	29
32	.28457	.95865	.29685	.3687	.0431	.5140	28
33	.28485	.95857	.29716	.3651	.0432	.5105	27
34	.28513	.95849	.29748	.3616	.0433	.5071	26
35	.28541	.95840	.29780	3.3580	1.0434	3.5036	25
36	.28569	.95832	.29811	.3544	.0435	.5002	24
37	.28597	.95824	.29843	.3509	.0436	.4968	23
38	.28624	.95816	.29875	.3473	.0437	.4933	22
39	.28652	.95807	.29906	.3438	.0438	.4899	21
40	.28680	.95799	.29938	3.3402	1.0439	3.4865	20
41	.28708	.95791	.29970	.3367	.0439	.4833	19
42	.28736	.95782	.30001	.3332	.0440	.4796	18
43	.28764	.95774	.30033	.3296	.0441	.4762	17
44	.28792	.95765	.30065	.3261	.0442	.4728	16
45	.28820	.95757	.30096	3.3226	1.0443	3.4694	15
46	.28847	.95749	.30128	.3190	.0444	.4660	14
47	.28875	.95740	.30160	.3156	.0445	.4626	13
48	.28903	.95732	.30192	.3121	.0446	.4593	12
49	.28931	.95773	.30223	.3087	.0447	.4560	11
50	.28959	.95715	.30255	3.3052	1.0448	3.4527	10
51	.28987	.95707	.30287	.3017	.0448	.4493	9
52	.29014	.95698	.30319	.2983	.0449	.4460	8
53	.29042	.95690	.30350	.2948	.0450	.4427	7
54	.29070	.95681	.30382	.2914	.0451	.4395	6
55	.29098	.95673	.30414	3.2879	1.0452	3.4362	5
56	.29126	.95664	.30446	.2845	.0453	.4329	4
57	.29154	.95656	.30478	.2811	.0454	.4297	3
58	.29181	.95647	.30509	.2777	.0455	.4264	2
59	.29209	.95639	.30541	.2742	.0456	.4232	1
60	.29237	.95630	.30573	3.2708	1.0457	3.4200	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

73°

17°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.29237	.95630	.30573	3.2709	1.0457	3.4203	60
1	.29265	.95622	.30605	.2675	.0458	.4170	59
2	.29293	.95613	.30637	.2641	.0459	.4138	58
3	.29321	.95605	.30669	.2607	.0460	.4106	57
4	.29348	.95596	.30700	.2573	.0461	.4073	56
5	.29376	.95588	.30732	3.2539	1.0461	3.4041	55
6	.29404	.95579	.30764	.2505	.0462	.4009	54
7	.29432	.95571	.30796	.2472	.0463	.3977	53
8	.29460	.95562	.30828	.2438	.0464	.3945	52
9	.29487	.95554	.30859	.2405	.0465	.3913	51
10	.29515	.95545	.30891	3.2371	1.0466	3.3881	50
11	.29543	.95536	.30923	.2338	.0467	.3849	49
12	.29571	.95528	.30955	.2305	.0468	.3817	48
13	.29599	.95519	.30987	.2271	.0469	.3785	47
14	.29626	.95511	.31019	.2238	.0470	.3754	46
15	.29654	.95502	.31051	3.2205	1.0471	3.3722	45
16	.29682	.95493	.31083	.2172	.0472	.3690	44
17	.29710	.95485	.31115	.2139	.0473	.3659	43
18	.29737	.95476	.31147	.2106	.0474	.3627	42
19	.29765	.95467	.31178	.2073	.0475	.3596	41
20	.29793	.95459	.31210	3.2041	1.0476	3.3565	40
21	.29821	.95450	.31242	.2008	.0477	.3534	39
22	.29848	.95441	.31274	.1975	.0478	.3502	38
23	.29876	.95433	.31306	.1942	.0479	.3471	37
24	.29904	.95424	.31338	.1910	.0479	.3440	36
25	.29932	.95415	.31370	3.1877	1.0480	3.3409	35
26	.29959	.95407	.31402	.1845	.0481	.3378	34
27	.29987	.95398	.31434	.1813	.0482	.3347	33
28	.30015	.95389	.31466	.1780	.0483	.3316	32
29	.30043	.95380	.31498	.1748	.0484	.3286	31
30	.30070	.95372	.31530	3.1716	1.0485	3.3255	30
31	.30098	.95363	.31562	.1684	.0486	.3224	29
32	.30126	.95354	.31594	.1652	.0487	.3194	28
33	.30154	.95345	.31626	.1620	.0488	.3163	27
34	.30181	.95337	.31658	.1589	.0489	.3133	26
35	.30209	.95328	.31690	3.1556	1.0490	3.3102	25
36	.30237	.95319	.31722	.1524	.0491	.3072	24
37	.30265	.95310	.31754	.1492	.0492	.3042	23
38	.30292	.95301	.31786	.1460	.0493	.3011	22
39	.30320	.95293	.31818	.1429	.0494	.2981	21
40	.30348	.95284	.31850	3.1397	1.0495	3.2951	20
41	.30376	.95275	.31882	.1365	.0496	.2921	19
42	.30403	.95266	.31914	.1334	.0497	.2891	18
43	.30431	.95257	.31946	.1302	.0498	.2861	17
44	.30459	.95248	.31978	.1271	.0499	.2831	16
45	.30486	.95240	.32010	3.1240	1.0500	3.2801	15
46	.30514	.95231	.32042	.1209	.0501	.2772	14
47	.30542	.95222	.32074	.1177	.0502	.2742	13
48	.30569	.95213	.32106	.1146	.0504	.2712	12
49	.30597	.95204	.32139	.1115	.0505	.2683	11
50	.30625	.95195	.32171	3.1084	1.0505	3.2653	10
51	.30653	.95186	.32203	.1053	.0506	.2624	9
52	.30680	.95177	.32235	.1022	.0507	.2594	8
53	.30708	.95168	.32267	.1991	.0508	.2565	7
54	.30736	.95159	.32299	.0960	.0509	.2535	6
55	.30763	.95150	.32331	3.0930	1.0510	3.2506	5
56	.30791	.95141	.32363	.0899	.0511	.2477	4
57	.30819	.95132	.32395	.0868	.0512	.2448	3
58	.30846	.95124	.32428	.0838	.0513	.2419	2
59	.30874	.95115	.32460	.0807	.0514	.2390	1
60	.30902	.95106	.32492	3.0777	1.0515	3.2361	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

72°

18°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.30902	.95106	.32492	3.0777	1.0515	3.2361	60
1	.30929	.95097	.32524	.0746	.0516	.2332	59
2	.30957	.95088	.32556	.0716	.0517	.2303	58
3	.30985	.95079	.32588	.0686	.0519	.2274	57
4	.31012	.95070	.32621	.0655	.0519	.2245	56
5	.31040	.95061	.32653	3.0625	1.0520	3.2216	55
6	.31068	.95052	.32685	.0595	.0521	.2189	54
7	.31095	.95042	.32717	.0565	.0522	.2160	53
8	.31123	.95033	.32749	.0535	.0523	.2131	52
9	.31150	.95024	.32782	.0505	.0524	.2102	51
10	.31178	.95015	.32814	3.0475	1.0525	3.2074	50
11	.31206	.95006	.32846	.0445	.0526	.2045	49
12	.31233	.94997	.32878	.0415	.0527	.2017	48
13	.31261	.94988	.32910	.0385	.0528	.1989	47
14	.31289	.94979	.32943	.0356	.0529	.1960	46
15	.31316	.94970	.32975	3.0326	1.0530	3.1932	45
16	.31344	.94961	.33007	.0296	.0531	.1904	44
17	.31372	.94952	.33039	.0267	.0532	.1876	43
18	.31399	.94942	.33072	.0237	.0533	.1848	42
19	.31427	.94933	.33104	.0208	.0534	.1820	41
20	.31454	.94924	.33136	3.0178	1.0535	3.1792	40
21	.31482	.94915	.33169	.0149	.0536	.1764	39
22	.31510	.94906	.33201	.0120	.0537	.1736	38
23	.31537	.94897	.33233	.0090	.0538	.1708	37
24	.31565	.94888	.33265	.0061	.0539	.1681	36
25	.31582	.94878	.33298	3.0032	1.0540	3.1653	35
26	.31620	.94969	.33330	.0003	.0541	.1625	34
27	.31648	.94860	.33362	2.9974	.0542	.1597	33
28	.31675	.94851	.33395	.9945	.0543	.1570	32
29	.31703	.94841	.33427	.9916	.0544	.1543	31
30	.31730	.94832	.33459	2.9887	1.0545	3.1515	30
31	.31758	.94823	.33492	.9858	.0546	.1489	29
32	.31786	.94814	.33524	.9829	.0547	.1461	28
33	.31813	.94805	.33557	.9800	.0548	.1433	27
34	.31841	.94795	.33589	.9772	.0549	.1406	26
35	.31869	.94786	.33621	2.9743	1.0550	3.1379	25
36	.31896	.94777	.33654	.9714	.0551	.1352	24
37	.31923	.94767	.33695	.9686	.0552	.1325	23
38	.31951	.94758	.33718	.9657	.0553	.1298	22
39	.31978	.94749	.33751	.9629	.0554	.1271	21
40	.32006	.94740	.33783	2.9600	1.0555	3.1244	20
41	.32034	.94732	.33816	.9572	.0556	.1217	19
42	.32061	.94721	.33848	.9544	.0557	.1190	18
43	.32089	.94712	.33884	.9515	.0558	.1163	17
44	.32116	.94702	.33913	.9487	.0559	.1137	16
45	.32144	.94693	.33945	2.9459	1.0560	3.1110	15
46	.32171	.94684	.33978	.9431	.0561	.1083	14
47	.32199	.94674	.34010	.9403	.0562	.1057	13
48	.32226	.94665	.34043	.9375	.0563	.1030	12
49	.32254	.94655	.34075	.9347	.0565	.1004	11
50	.32282	.94646	.34108	2.9319	1.0566	3.0977	10
51	.32309	.94637	.34140	.9291	.0567	.0951	9
52	.32337	.94627	.34173	.9263	.0568	.0925	8
53	.32364	.94618	.34205	.9235	.0569	.0898	7
54	.32392	.94609	.34238	.9209	.0570	.0872	6
55	.32419	.94.59	.34270	2.9180	1.0571	3.0845	5
56	.32447	.94580	.34303	.9152	.0572	.0820	4
57	.32474	.94680	.34335	.9125	.0573	.0793	3
58	.32502	.94571	.34368	.9097	.0574	.0767	2
59	.32529	.94561	.34400	.9069	.0575	.0741	1
60	.32557	.94552	.34433	2.9042	1.0576	3.0715	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

71°

19°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.32557	.94552	.34432	2.9042	1.0576	3.0715	60
1	.32584	.94542	.34465	.9015	.0577	.0690	59
2	.32612	.94533	.34498	.8987	.0578	.0664	58
3	.32639	.94523	.34530	.8960	.0579	.0639	57
4	.32667	.94514	.34563	.8933	.0580	.0612	56
5	.32694	.94504	.34595	2.8905	1.0581	3.0586	55
6	.32722	.94495	.34628	.8878	.0582	.0561	54
7	.32749	.94485	.34661	.8851	.0584	.0535	53
8	.32777	.94476	.34692	.8824	.0585	.0509	52
9	.32804	.94466	.34726	.8797	.0586	.0484	51
10	.32832	.94457	.34758	2.8770	1.0587	3.0458	50
11	.32905	.94447	.34791	.8743	.0588	.0433	49
12	.32987	.94438	.34824	.8716	.0589	.0407	48
13	.32914	.94428	.34856	.8689	.0590	.0382	47
14	.32942	.94418	.34889	.8662	.0591	.0357	46
15	.32969	.94479	.34921	2.8636	1.0592	3.0331	45
16	.32995	.94399	.34954	.8609	.0593	.0306	44
17	.33024	.94387	.34987	.8582	.0594	.0281	43
18	.33051	.94380	.35019	.8555	.0595	.0256	42
19	.33079	.94370	.35052	.8529	.0596	.0231	41
20	.33106	.94361	.35085	2.8502	1.0598	3.0205	40
21	.33134	.94351	.35117	.8476	.0599	.0181	39
22	.33161	.94341	.35150	.8449	.0600	.0156	38
23	.33189	.94332	.35183	.8423	.0601	.0131	37
24	.33216	.94322	.35215	.8396	.0602	.0106	36
25	.33242	.94311	.35248	2.8370	1.0603	3.0081	35
26	.33271	.94303	.35281	.8344	.0604	.0056	34
27	.33298	.94293	.35314	.8318	.0605	.0031	33
28	.33326	.94282	.35348	.8291	.0606	.0007	32
29	.33353	.94274	.35379	.8265	.0607	2.9982	31
30	.33381	.94264	.35412	2.8239	1.0608	2.9957	30
31	.33407	.94254	.35445	.8213	.0609	.9933	29
32	.33435	.94245	.35477	.8187	.0611	.9908	28
33	.33463	.94235	.35510	.8161	.0612	.9884	27
34	.33490	.94225	.35543	.8135	.0613	.9859	26
35	.33518	.94215	.35576	2.8109	1.0614	2.9835	25
36	.33545	.94206	.35608	.8083	.0615	.9810	24
37	.33572	.94196	.35641	.8057	.0616	.9786	23
38	.33600	.94185	.35674	.8032	.0617	.9762	22
39	.33627	.94176	.35707	.8006	.0618	.9738	21
40	.33655	.94167	.35735	2.7982	1.0619	2.9713	20
41	.33682	.94157	.35772	.7954	.0620	.9689	19
42	.33705	.94147	.35805	.7929	.0622	.9665	18
43	.33737	.94137	.35838	.7903	.0623	.9641	17
44	.33764	.94127	.35871	.7878	.0624	.9617	16
45	.33791	.94119	.35904	2.7852	1.0625	2.9593	15
46	.33819	.94108	.35938	.7827	.0626	.9569	14
47	.33846	.94098	.35969	.7801	.0627	.9545	13
48	.33874	.94088	.36002	.7776	.0628	.9521	12
49	.33901	.94078	.36035	.7751	.0629	.9497	11
50	.33929	.94068	.36068	2.7725	1.0630	2.9474	10
51	.33956	.94058	.36101	.7700	.0632	.9450	9
52	.33983	.94049	.36134	.7675	.0633	.9426	8
53	.34011	.94039	.36167	.7650	.0634	.9402	7
54	.34038	.94028	.36199	.7625	.0635	.9379	6
55	.34065	.94018	.36232	2.7600	1.0636	2.9355	5
56	.34093	.94009	.36265	.7575	.0637	.9332	4
57	.34120	.93999	.36298	.7550	.0638	.9308	3
58	.34147	.93989	.36331	.7525	.0639	.9285	2
59	.34175	.93979	.36364	.7500	.0641	.9261	1
60	.34202	.93969	.36397	2.7475	1.0642	2.9238	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

70°

20°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.34202	.93969	.36397	2.7475	1.0642	2.9238	60
1	.34229	.93959	.36430	.7450	.0643	.9215	59
2	.34257	.93949	.36463	.7425	.0644	.9191	58
3	.34284	.93939	.36496	.7400	.0645	.9168	57
4	.34311	.93929	.36529	.7376	.0646	.9145	56
5	.34339	.93919	.36562	2.7351	1.0647	2.9122	55
6	.34366	.93909	.36595	.7326	.0648	.9098	54
7	.34393	.93899	.36628	.7302	.0650	.9075	53
8	.34421	.93889	.36661	.7277	.0651	.9052	52
9	.34448	.93879	.36694	.7252	.0652	.9029	51
10	.34475	.93869	.36727	2.7228	1.0653	2.9006	50
11	.34502	.93859	.36760	.7204	.0654	.8982	49
12	.34530	.93849	.36793	.7179	.0655	.8960	48
13	.34557	.93839	.36826	.7155	.0656	.8937	47
14	.34584	.93829	.36859	.7130	.0658	.8915	46
15	.34612	.93819	.36892	2.7106	1.0659	2.8892	45
16	.34639	.93809	.36925	.7082	.0660	.8869	44
17	.34666	.93795	.36958	.7058	.0661	.8846	43
18	.34693	.93785	.36991	.7033	.0662	.8824	42
19	.34721	.93779	.37024	.7009	.0663	.8801	41
20	.34748	.93769	.37057	2.6985	1.0664	2.8778	40
21	.34775	.93758	.37090	.6961	.0666	.8756	39
22	.34803	.93748	.37123	.6937	.0667	.8733	38
23	.34830	.93738	.37156	.6913	.0668	.8711	37
24	.34857	.93728	.37190	.6889	.0669	.8689	36
25	.34884	.93718	.37223	2.6865	1.0670	2.8666	35
26	.34912	.93708	.37256	.6841	.0672	.8644	34
27	.34939	.93698	.37289	.6817	.0673	.8621	33
28	.34966	.93687	.37322	.6794	.0674	.8599	32
29	.34993	.93677	.37356	.6770	.0675	.8577	31
30	.35021	.93667	.37388	2.6746	1.0676	2.8554	30
31	.35048	.93657	.37422	.6722	.0677	.8532	29
32	.35075	.93647	.37455	.6699	.0678	.8510	28
33	.35102	.93637	.37488	.6675	.0679	.8488	27
34	.35130	.93626	.37521	.6651	.0681	.8466	26
35	.35157	.93616	.37554	2.6628	1.0682	2.8444	25
36	.35184	.93606	.37587	.6604	.0683	.8422	24
37	.35211	.93596	.37621	.6581	.0684	.8400	23
38	.35239	.93585	.37654	.6558	.0685	.8378	22
39	.35256	.93575	.37687	.6534	.0686	.8356	21
40	.35293	.93565	.37720	2.6511	1.0688	2.8334	20
41	.35320	.93555	.37754	.6487	.0689	.8312	19
42	.35347	.93544	.37787	.6464	.0690	.8290	18
43	.35375	.93534	.37820	.6441	.0691	.8269	17
44	.35402	.93524	.37853	.6418	.0692	.8247	16
45	.35429	.93513	.37887	2.6394	1.0694	2.8225	15
46	.35456	.93503	.37920	.6371	.0695	.8204	14
47	.35483	.93493	.37953	.6348	.0696	.8182	12
48	.35511	.93482	.37986	.6325	.0697	.8160	12
49	.35538	.93472	.38020	.6302	.0698	.8139	11
50	.35565	.93462	.38053	2.6279	1.0699	2.8117	10
51	.35592	.93451	.38086	.6256	.0701	.8096	9
52	.35619	.93441	.38120	.6233	.0702	.8074	8
53	.35647	.93431	.38153	.6210	.0703	.8053	7
54	.35674	.93420	.38186	.6187	.0704	.8032	6
55	.35701	.93410	.38220	2.6164	1.0705	2.8010	5
56	.35728	.93400	.38253	.6142	.0707	.7989	4
57	.35755	.93389	.38286	.6119	.0708	.7968	3
58	.35782	.93379	.38320	.6096	.0709	.7947	2
59	.35810	.93368	.38353	.6073	.0710	.7925	1
60	.35837	.93358	.38386	2.6051	1.0711	2.7904	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

69°

21°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.35837	.93358	.38386	2.6051	1.0711	2.7904	60
1	.35864	.93348	.38420	.6028	.0713	.7883	59
2	.35891	.93337	.38453	.6006	.0714	.7862	58
3	.35918	.93327	.38487	.5983	.0715	.7841	57
4	.35945	.93316	.38520	.5960	.0716	.7820	56
5	.35972	.93306	.38553	2.5938	1.0717	2.7799	55
6	.36000	.93295	.38587	.5916	.0719	.7778	54
7	.36027	.93285	.38620	.5893	.0720	.7757	53
8	.36054	.93274	.38654	.5871	.0721	.7736	52
9	.36081	.93264	.38687	.5848	.0722	.7715	51
10	.36108	.93253	.38720	2.5826	1.0723	2.7694	50
11	.36135	.93243	.38754	.5804	.0725	.7674	49
12	.36162	.93232	.38787	.5781	.0726	.7653	48
13	.36189	.93222	.38821	.5759	.0727	.7632	47
14	.36217	.93211	.38854	.5737	.0728	.7611	46
15	.36244	.93201	.38888	2.5715	1.0729	2.7591	45
16	.36271	.93190	.38921	.5692	.0731	.7570	44
17	.36298	.93180	.38955	.5671	.0732	.7550	43
18	.36325	.93169	.38988	.5649	.0733	.7529	42
19	.36352	.93158	.39022	.5627	.0734	.7509	41
20	.36379	.93148	.39055	2.5605	1.0736	2.7488	40
21	.36406	.93137	.39089	.5583	.0737	.7468	39
22	.36433	.93127	.39122	.5561	.0738	.7447	38
23	.36460	.93116	.39156	.5539	.0739	.7427	37
24	.36488	.93105	.39189	.5517	.0741	.7406	36
25	.36515	.93095	.39223	2.5495	1.0742	2.7386	35
26	.36542	.93084	.39257	.5473	.0743	.7366	34
27	.36569	.93074	.39290	.5451	.0744	.7346	33
28	.36596	.93063	.39324	.5430	.0745	.7325	32
29	.36623	.93052	.39357	.5408	.0747	.7305	31
30	.36650	.93042	.39391	2.5386	1.0748	2.7285	30
31	.36677	.93031	.39425	.5365	.0749	.7265	29
32	.36704	.93020	.39458	.5343	.0750	.7245	28
33	.36731	.93010	.39492	.5322	.0751	.7225	27
34	.36758	.92999	.39525	.5300	.0753	.7205	26
35	.36785	.92988	.39559	2.5278	1.0754	2.7185	25
36	.36812	.92978	.39593	.5257	.0755	.7165	24
37	.36839	.92967	.39626	.5236	.0756	.7145	23
38	.36867	.92956	.39660	.5214	.0758	.7125	22
39	.36893	.92945	.39694	.5193	.0759	.7105	21
40	.36921	.92935	.39727	2.5171	1.0760	2.7085	20
41	.36948	.92924	.39761	.5150	.0761	.7065	19
42	.36975	.92913	.39795	.5129	.0762	.7045	18
43	.37002	.92902	.39829	.5108	.0764	.7025	17
44	.37029	.92892	.39862	.5086	.0765	.7006	16
45	.37056	.92881	.39896	2.5065	1.0766	2.6985	15
46	.37083	.92870	.39930	.5044	.0768	.6965	14
47	.37110	.92859	.39963	.5023	.0769	.6947	13
48	.37137	.92849	.39997	.5002	.0770	.6927	12
49	.37164	.92838	.40031	.4981	.0771	.6908	11
50	.37191	.92827	.40065	2.4960	1.0773	2.6889	10
51	.37218	.92816	.40098	.4939	.0774	.6869	9
52	.37245	.92805	.40132	.4918	.0775	.6849	8
53	.37272	.92794	.40166	.4897	.0776	.6830	7
54	.37299	.92784	.40200	.4876	.0778	.6810	6
55	.37326	.92773	.40233	2.4855	1.0779	2.6791	5
56	.37353	.92762	.40267	.4834	.0780	.6772	4
57	.37380	.92751	.40301	.4813	.0781	.6752	3
58	.37407	.92740	.40335	.4792	.0783	.6733	2
59	.37434	.92729	.40369	.4772	.0784	.6714	1
60	.37461	.92718	.40403	2.4751	1.0785	2.6695	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

68°

22°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.37461	.92718	.40403	2.4751	1.0785	2.6695	60
1	.37488	.92707	.40436	.4730	.0787	.6675	59
2	.37514	.92696	.40470	.4709	.0788	.6656	58
3	.37541	.92685	.40504	.4689	.0789	.6637	57
4	.37568	.92675	.40538	.4668	.0790	.6618	56
5	.37595	.92664	.40572	2.4647	1.0792	2.6599	55
6	.37622	.92653	.40606	.4627	.0793	.6580	54
7	.37649	.92642	.40640	.4606	.0794	.6561	53
8	.37676	.92631	.40673	.4586	.0795	.6542	52
9	.37703	.92620	.40707	.4565	.0797	.6523	51
10	.37730	.92609	.40741	2.4545	1.0798	2.6504	50
11	.37757	.92598	.40775	.4525	.0799	.6485	49
12	.37784	.92587	.40809	.4504	.0801	.6466	48
13	.37811	.92576	.40843	.4484	.0802	.6447	47
14	.37838	.92565	.40877	.4463	.0803	.6428	46
15	.37865	.92554	.40911	2.4443	1.0804	2.6410	45
16	.37892	.92543	.40945	.4423	.0806	.6391	44
17	.37919	.92532	.40979	.4403	.0807	.6372	43
18	.37946	.92521	.41013	.4382	.0808	.6353	42
19	.37972	.92510	.41047	.4362	.0810	.6335	41
20	.37999	.92499	.41081	2.4342	1.0811	2.6316	40
21	.38026	.92488	.41115	.4322	.0812	.6297	39
22	.38053	.92477	.41149	.4302	.0813	.6279	38
23	.38080	.92466	.41183	.4282	.0815	.6260	37
24	.38107	.92455	.41217	.4262	.0816	.6242	36
25	.38134	.92443	.41251	2.4242	1.0817	2.6223	35
26	.38161	.92432	.41285	.4222	.0819	.6205	34
27	.38188	.92421	.41319	.4202	.0820	.6186	33
28	.38214	.92410	.41353	.4182	.0821	.6168	32
29	.38241	.92399	.41387	.4162	.0823	.6150	31
30	.38268	.92388	.41421	2.4142	1.0824	2.6131	30
31	.38295	.92377	.41455	.4122	.0825	.6113	29
32	.38322	.92366	.41489	.4102	.0826	.6095	28
33	.38349	.92354	.41524	.4083	.0828	.6076	27
34	.38376	.92343	.41558	.4063	.0829	.6058	26
35	.38403	.92332	.41592	2.4043	1.0830	2.6040	25
36	.38429	.92321	.41626	.4023	.0832	.6022	24
37	.38456	.92310	.41660	.4004	.0833	.6003	23
38	.38483	.92299	.41694	.3984	.0834	.5985	22
39	.38510	.92287	.41728	.3964	.0836	.5967	21
40	.38537	.92276	.41762	2.3945	1.0837	2.5948	20
41	.38564	.92265	.41797	.3925	.0838	.5930	19
42	.38591	.92254	.41831	.3906	.0840	.5912	18
43	.38617	.92242	.41865	.3886	.0841	.5895	17
44	.38644	.92231	.41899	.3867	.0842	.5877	16
45	.38671	.92220	.41933	2.3847	1.0844	2.5859	15
46	.38698	.92209	.41968	.3828	.0845	.5841	14
47	.38725	.92197	.42002	.3808	.0846	.5823	13
48	.38752	.92186	.42036	.3789	.0847	.5805	12
49	.38778	.92175	.42070	.3770	.0849	.5787	11
50	.38805	.92164	.42105	2.3750	1.0850	2.5770	10
51	.38832	.92152	.42139	.3731	.0851	.5752	9
52	.38859	.92141	.42173	.3712	.0853	.5734	8
53	.38886	.92130	.42207	.3693	.0854	.5716	7
54	.38912	.92118	.42242	.3673	.0855	.5699	6
55	.38939	.92107	.42276	2.3654	1.0857	2.5681	5
56	.38966	.92096	.42310	.3635	.0858	.5663	4
57	.38993	.92084	.42344	.3616	.0859	.5646	3
58	.39019	.92073	.42379	.3597	.0861	.5628	2
59	.39046	.92062	.42413	.3577	.0862	.5610	1
60	.39073	.92050	.42447	2.3558	1.0864	2.5593	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

67°

23°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.39073	.92050	.42447	2.3558	1.0864	2.5593	60
1	.39100	.92039	.42482	.3539	.0865	.5575	59
2	.39126	.92028	.42516	.3520	.0866	.5558	58
3	.39153	.92016	.42550	.3501	.0868	.5540	57
4	.39180	.92005	.42585	.3482	.0869	.5523	56
5	.39207	.91993	.42619	2.3463	1.0870	2.5506	55
6	.39234	.91982	.42654	.3445	.0872	.5488	54
7	.39260	.91971	.42688	.3426	.0873	.5471	53
8	.39287	.91959	.42722	.3407	.0874	.5453	52
9	.39314	.91948	.42757	.3388	.0876	.5436	51
10	.39341	.91936	.42791	2.3369	1.0877	2.5419	50
11	.39367	.91925	.42826	.3350	.0878	.5402	49
12	.39394	.91913	.42860	.3332	.0880	.5384	48
13	.39421	.91902	.42894	.3313	.0881	.5367	47
14	.39448	.91891	.42929	.3294	.0882	.5350	46
15	.39474	.91879	.42963	2.3276	1.0884	2.5333	45
16	.39501	.91868	.42998	.3257	.0885	.5316	44
17	.39528	.91856	.43032	.3238	.0886	.5299	43
18	.39554	.91845	.43067	.3220	.0888	.5281	42
19	.39581	.91833	.43101	.3201	.0889	.5264	41
20	.39608	.91822	.43136	2.3183	1.0891	2.5247	40
21	.39635	.91810	.43170	.3164	.0892	.5230	39
22	.39661	.91798	.43205	.3145	.0893	.5213	38
23	.39688	.91787	.43239	.3127	.0895	.5196	37
24	.39715	.91775	.43274	.3109	.0896	.5179	36
25	.39741	.91764	.43309	2.3090	1.0897	2.5163	35
26	.39768	.91752	.43343	.3072	.0899	.5146	34
27	.39795	.91741	.43377	.3053	.0900	.5129	33
28	.39821	.91729	.43412	.3035	.0902	.5112	32
29	.39848	.91718	.43447	.3017	.0903	.5095	31
30	.39875	.91706	.43481	2.2998	1.0904	2.5078	30
31	.39901	.91694	.43516	.2980	.0906	.5062	29
32	.39928	.91683	.43550	.2962	.0907	.5045	28
33	.39955	.91671	.43585	.2944	.0908	.5028	27
34	.39981	.91659	.43620	.2925	.0910	.5011	26
35	.40008	.91648	.43654	2.2907	1.0911	2.4995	25
36	.40035	.91636	.43689	.2889	.0913	.4978	24
37	.40061	.91625	.43723	.2871	.0914	.4961	23
38	.40088	.91613	.43758	.2853	.0915	.4945	22
39	.40115	.91601	.43793	.2835	.0917	.4928	21
40	.40141	.91590	.43827	2.2817	1.0918	2.4912	20
41	.40168	.91578	.43862	.2799	.0920	.4895	19
42	.40195	.91566	.43897	.2781	.0921	.4879	18
43	.40221	.91554	.43932	.2763	.0922	.4862	17
44	.40248	.91543	.43966	.2745	.0924	.4846	16
45	.40275	.91531	.44001	2.2727	1.0925	2.4829	15
46	.40301	.91519	.44036	.2709	.0927	.4813	14
47	.40328	.91508	.44070	.2691	.0928	.4797	13
48	.40354	.91496	.44105	.2673	.0929	.4780	12
49	.40381	.91484	.44140	.2655	.0931	.4764	11
50	.40408	.91472	.44175	2.2637	1.0932	2.4748	10
51	.40434	.9146	.44209	.2619	.0934	.4731	9
52	.40461	.91449	.44244	.2602	.0935	.4715	8
53	.40488	.91437	.44279	.2584	.0936	.4699	7
54	.40514	.91425	.44314	.2566	.0938	.4683	6
55	.40541	.91414	.44349	2.2548	1.0939	2.4668	5
56	.40567	.91402	.44383	.2531	.0941	.4650	4
57	.40594	.91390	.44418	.2513	.0942	.4634	3
58	.40620	.91378	.44453	.2495	.0943	.4618	2
59	.40647	.91366	.44488	.2478	.0945	.4602	1
60	.40674	.91354	.44523	2.2460	1.0946	2.4586	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

66°

24°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.40674	.91354	.44523	2.2460	1.0946	2.4586	60
1	.40700	.91343	.44558	.2442	.0948	.4570	59
2	.40727	.91331	.44593	.2425	.0949	.4554	58
3	.40753	.91319	.44627	.2408	.0951	.4538	57
4	.40780	.91307	.44662	.2390	.0952	.4522	56
5	.40806	.91295	.44697	2.2373	1.0953	2.4506	55
6	.40833	.91283	.44732	.2355	.0955	.4490	54
7	.40860	.91271	.44767	.2338	.0956	.4474	53
8	.40886	.91260	.44802	.2320	.0958	.4458	52
9	.40913	.91248	.44837	.2303	.0959	.4442	51
10	.40939	.91236	.44872	2.2286	1.0961	2.4426	50
11	.40966	.91224	.44907	.2268	.0962	.4411	49
12	.40992	.91212	.44942	.2251	.0963	.4395	48
13	.41019	.91200	.44977	.2234	.0965	.4379	47
14	.41045	.91188	.45012	.2216	.0966	.4363	46
15	.41072	.91176	.45047	2.2199	1.0968	2.4347	45
16	.41098	.91164	.45082	.2182	.0969	.4332	44
17	.41125	.91152	.45117	.2165	.0971	.4316	43
18	.41151	.91140	.45152	.2147	.0972	.4300	42
19	.41178	.91128	.45187	.2130	.0974	.4285	41
20	.41204	.91116	.45222	2.2113	1.0975	2.4269	40
21	.41231	.91104	.45257	.2096	.0976	.4254	39
22	.41257	.91092	.45292	.2079	.0978	.4238	38
23	.41284	.91080	.45327	.2062	.0979	.4222	37
24	.41310	.91068	.45362	.2045	.0981	.4207	36
25	.41337	.91056	.45397	2.2028	1.0982	2.4191	35
26	.41363	.91044	.45432	.2011	.0984	.4176	34
27	.41390	.91032	.45467	.1994	.0985	.4160	33
28	.41416	.91020	.45502	.1977	.0987	.4145	32
29	.41443	.91008	.45538	.1960	.0988	.4130	31
30	.41469	.90996	.45573	2.1943	1.0990	2.4114	30
31	.41496	.90984	.45608	.1926	.0991	.4099	29
32	.41522	.90972	.45643	.1909	.0993	.4083	28
33	.41549	.90960	.45678	.1892	.0994	.4068	27
34	.41575	.90948	.45713	.1876	.0996	.4053	26
35	.41602	.90936	.45748	2.1859	1.0997	2.4037	25
36	.41628	.90924	.45783	.1842	.0999	.4022	24
37	.41655	.90911	.45819	.1825	.1001	.4007	23
38	.41681	.90899	.45854	.1808	.1002	.3992	22
39	.41707	.90887	.45889	.1792	.1004	.3976	21
40	.41734	.90875	.45924	2.1775	1.1005	2.3961	20
41	.41760	.90863	.45960	.1758	.1007	.3946	19
42	.41787	.90851	.45995	.1742	.1008	.3931	18
43	.41813	.90839	.46030	.1725	.1010	.3916	17
44	.41839	.90826	.46065	.1708	.1011	.3901	16
45	.41866	.90814	.46101	2.1692	1.1013	2.3886	15
46	.41892	.90802	.46136	.1675	.1014	.3871	14
47	.41919	.90790	.46171	.1659	.1016	.3856	13
48	.41945	.90778	.46206	.1642	.1017	.3841	12
49	.41972	.90766	.46242	.1625	.1019	.3826	11
50	.41998	.90753	.46277	2.1609	1.1020	2.3811	10
51	.42024	.90741	.46312	.1592	.1022	.3796	9
52	.42051	.90729	.46348	.1576	.1023	.3781	8
53	.42077	.90717	.46383	.1559	.1025	.3766	7
54	.42103	.90704	.46418	.1543	.1026	.3751	6
55	.42130	.90692	.46454	2.1527	1.1028	2.3736	5
56	.42156	.90680	.46489	.1510	.1029	.3721	4
57	.42183	.90668	.46525	.1494	.1031	.3706	3
58	.42209	.90655	.46560	.1478	.1032	.3691	2
59	.42235	.90643	.46595	.1461	.1034	.3677	1
60	.42262	.90631	.46631	2.1445	1.1036	2.3662	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

65°

25°

M	Sine	Cosine	Tan	Cotan	Secant	Cosec	M
0	.42262	.90631	.46631	2.1445	1.1034	2.3662	60
1	.42488	.90618	.46866	.1475	.1035	.3647	59
2	.42714	.90606	.47102	.1412	.1037	.3632	58
3	.42940	.90594	.47337	.1396	.1038	.3616	57
4	.43167	.90581	.47572	.1360	.1040	.3603	56
5	.43394	.90569	.47808	2.1324	1.1041	2.3588	55
6	.43620	.90557	.48043	.1345	.1043	.3574	54
7	.43846	.90544	.48279	.1331	.1044	.3559	53
8	.44073	.90532	.48514	.1315	.1046	.3544	52
9	.44299	.90520	.48750	.1299	.1047	.3530	51
10	.44525	.90507	.48985	2.1281	1.1049	2.3515	50
11	.44751	.90495	.49221	.1264	.1050	.3501	49
12	.44978	.90483	.49456	.1251	.1052	.3486	48
13	.45204	.90470	.49692	.1235	.1053	.3472	47
14	.45430	.90458	.49927	.1219	.1055	.3457	46
15	.45656	.90445	.50163	2.1203	1.1056	2.3443	45
16	.45882	.90433	.50398	.1187	.1058	.3428	44
17	.46108	.90421	.50634	.1171	.1059	.3414	43
18	.46334	.90408	.50870	.1155	.1061	.3399	42
19	.46560	.90396	.51105	.1139	.1062	.3385	41
20	.46786	.90383	.51341	2.1123	1.1064	2.3371	40
21	.47012	.90371	.51577	.1107	.1065	.3356	39
22	.47238	.90358	.51812	.1092	.1067	.3342	38
23	.47464	.90346	.52048	.1076	.1068	.3328	37
24	.47690	.90334	.52284	.1060	.1070	.3313	36
25	.47916	.90321	.52519	2.1044	1.1072	2.3299	35
26	.48142	.90309	.52755	.1028	.1073	.3285	34
27	.48367	.90296	.52991	.1013	.1075	.3271	33
28	.48593	.90284	.53227	.0997	.1076	.3256	32
29	.48819	.90271	.53463	.0981	.1078	.3242	31
30	.49045	.90259	.53699	2.0965	1.1079	2.3228	30
31	.49271	.90246	.53935	.0950	.1081	.3214	29
32	.49497	.90233	.54171	.0934	.1082	.3200	28
33	.49723	.90221	.54407	.0918	.1084	.3186	27
34	.49949	.90208	.54643	.0902	.1085	.3172	26
35	.50175	.90196	.54878	2.0887	1.1087	2.3158	25
36	.50401	.90183	.55114	.0871	.1088	.3143	24
37	.50627	.90171	.55350	.0855	.1090	.3129	23
38	.50853	.90158	.55586	.0839	.1092	.3115	22
39	.51079	.90145	.55822	.0823	.1093	.3101	21
40	.51305	.90133	.56058	2.0808	1.1095	2.3087	20
41	.51531	.90120	.56294	.0792	.1096	.3073	19
42	.51756	.90108	.56530	.0776	.1098	.3059	18
43	.51982	.90095	.56766	.0761	.1099	.3046	17
44	.52208	.90082	.57002	.0745	.1101	.3032	16
45	.52434	.90070	.57238	2.0732	1.1102	2.3018	15
46	.52660	.90057	.57475	.0713	.1104	.3004	14
47	.52885	.90044	.57711	.0697	.1106	.2990	13
48	.53111	.90032	.57947	.0681	.1107	.2976	12
49	.53337	.90019	.58183	.0665	.1109	.2962	11
50	.53563	.90007	.58419	.0649	.1110	.2949	10
51	.53789	.89994	.58655	.0633	.1112	.2935	9
52	.54014	.89981	.58892	.0618	.1113	.2921	8
53	.54240	.89968	.59128	.0602	.1115	.2907	7
54	.54466	.89956	.59364	.0586	.1116	.2894	6
55	.54692	.89943	.59600	2.0570	1.1118	2.2880	5
56	.54917	.89930	.59837	.0554	.1120	.2866	4
57	.55143	.89918	.60073	.0538	.1121	.2853	3
58	.55369	.89905	.60309	.0522	.1123	.2839	2
59	.55595	.89892	.60546	.0506	.1124	.2825	1
60	.55820	.89879	.60782	2.0490	1.1126	2.2812	0
M	Cosine	Sine	Cotan	Tan	Cosec	Secant	M

64°

26°

M	Sine	Cosine	Tan	Cotan	Secant	Cosec	M
0	.43837	.89879	.48773	2.0503	1.1126	2.2812	60
1	.43863	.89867	.48809	.0488	.1127	.2798	59
2	.43889	.89854	.48845	.0473	.1129	.2784	58
3	.43915	.89841	.48881	.0458	.1131	.2771	57
4	.43942	.89828	.48917	.0443	.1132	.2757	56
5	.43968	.89815	.48953	2.0427	1.1134	2.2744	55
6	.43994	.89803	.48989	.0412	.1135	.2730	54
7	.44020	.89790	.49025	.0397	.1137	.2717	53
8	.44046	.89777	.49062	2.0382	.1139	.2702	52
9	.44072	.89764	.49098	.0367	.1140	.2690	51
10	.44098	.89751	.49134	2.0352	1.1142	2.2676	50
11	.44124	.89739	.49170	.0338	.1143	.2663	49
12	.44150	.89726	.49206	.0323	.1145	.2650	48
13	.44177	.89713	.49242	.0308	.1147	.2636	47
14	.44203	.89700	.49278	.0293	.1148	.2623	46
15	.44229	.89687	.49314	2.0278	1.1150	2.2610	45
16	.44255	.89674	.49351	.0263	.1151	.2596	44
17	.44281	.89661	.49387	.0248	.1153	.2583	43
18	.44307	.89649	.49423	.0233	.1155	.2570	42
19	.44333	.89636	.49459	.0219	.1156	.2556	41
20	.44359	.89623	.49495	2.0204	1.1158	2.2543	40
21	.44385	.89610	.49532	.0189	.1159	.2530	39
22	.44411	.89597	.49568	.0174	.1161	.2517	38
23	.44437	.89584	.49604	.0159	.1163	.2503	37
24	.44463	.89571	.49640	.0145	.1164	.2490	36
25	.44489	.89558	.49677	2.0130	1.1166	2.2477	35
26	.44516	.89545	.49713	.0115	.1167	.2464	34
27	.44542	.89532	.49749	.0101	.1169	.2451	33
28	.44568	.89519	.49785	.0086	.1171	.2438	32
29	.44594	.89506	.49822	.0071	.1172	.2425	31
30	.44620	.89493	.49858	2.0057	1.1174	2.2411	30
31	.44646	.89480	.49894	.0042	.1176	.2398	29
32	.44672	.89467	.49931	.0028	.1177	.2385	28
33	.44698	.89454	.49967	.0013	.1179	.2372	27
34	.44724	.89441	.50003	1.9998	.1180	.2359	26
35	.44750	.89428	.50040	1.9984	1.1182	2.2348	25
36	.44776	.89415	.50076	.9969	.1184	.2333	24
37	.44802	.89402	.50113	.9955	.1185	.2320	23
38	.44828	.89389	.50149	.9940	.1187	.2307	22
39	.44854	.89376	.50185	.9926	.1189	.2294	21
40	.44880	.89363	.50222	1.9912	1.1190	2.2282	20
41	.44906	.89350	.50258	.9897	.1192	.2269	19
42	.44932	.89337	.50295	.9883	.1193	.2256	18
43	.44958	.89324	.50331	.9868	.1195	.2243	17
44	.44984	.89311	.50368	.9854	.1197	.2230	16
45	.45010	.89298	.50404	1.9840	1.1198	2.2217	15
46	.45036	.89285	.50441	.9825	.1200	.2204	14
47	.45062	.89272	.50477	.9811	.1202	.2192	13
48	.45088	.89258	.50514	.9797	.1203	.2179	12
49	.45114	.89245	.50550	.9782	.1205	.2166	11
50	.45140	.89232	.50587	1.9768	1.1207	2.2153	10
51	.45166	.89219	.50623	.9754	.1208	.2141	9
52	.45191	.89206	.50660	.9739	.1210	.2128	8
53	.45217	.89193	.50696	.9725	.1212	.2115	7
54	.45243	.89180	.50733	.9711	.1213	.2103	6
55	.45269	.89166	.50769	1.9697	1.1215	2.2090	5
56	.45295	.89153	.50806	.9683	.1217	.2077	4
57	.45321	.89140	.50843	.9668	.1218	.2065	3
58	.45347	.89127	.50879	.9654	.1220	.2052	2
59	.45373	.89114	.50916	.9640	.1222	.2039	1
60	.45399	.89101	.50952	1.9626	1.1223	2.2027	0
M	Cosine	Sine	Cotan	Tan	Cosec	Secant	M

63°

27°

M	Sine	Cosine	Tan	Cotan	Secant	Cosec	M
0	.45399	.89101	.50952	1.9626	1.1223	2.2027	60
1	.45425	.89087	.50989	.9612	.1225	.2014	59
2	.45451	.89074	.51026	.9598	.1226	.2002	58
3	.45477	.89061	.51062	.9584	.1228	.1989	57
4	.45503	.89049	.51099	.9570	.1230	.1977	56
5	.45528	.89034	.51136	1.9556	1.1231	2.1964	55
6	.45554	.89021	.51172	.9542	.1233	.1952	54
7	.45580	.89008	.51209	.9528	.1235	.1939	53
8	.45606	.88995	.51245	.9514	.1237	.1927	52
9	.45632	.88981	.51282	.9500	.1238	.1914	51
10	.45658	.88968	.51319	1.9486	1.1240	2.1902	50
11	.45684	.88955	.51356	.9472	.1242	.1889	49
12	.45710	.88942	.51393	.9458	.1243	.1877	48
13	.45736	.88928	.51430	.9444	.1245	.1865	47
14	.45761	.88915	.51466	.9430	.1247	.1852	46
15	.45787	.88902	.51503	1.9416	1.1248	2.1840	45
16	.45813	.88888	.51540	.9402	.1250	.1828	44
17	.45839	.88875	.51577	.9388	.1252	.1815	43
18	.45865	.88862	.51614	.9375	.1253	.1803	42
19	.45891	.88848	.51651	.9361	.1255	.1791	41
20	.45917	.88835	.51687	1.9347	1.1257	2.1778	40
21	.45942	.88822	.51724	.9333	.1258	.1766	39
22	.45968	.88808	.51762	.9319	.1260	.1754	38
23	.45994	.88795	.51798	.9306	.1262	.1742	37
24	.46020	.88782	.51835	.9292	.1264	.1730	36
25	.46046	.88768	.51872	1.9278	1.1265	2.1717	35
26	.46072	.88755	.51909	.9264	.1267	.1705	34
27	.46097	.88741	.51946	.9251	.1269	.1693	33
28	.46123	.88728	.51983	.9237	.1270	.1681	32
29	.46149	.88714	.52020	.9223	.1272	.1669	31
30	.46175	.88701	.52057	1.9210	1.1274	2.1657	30
31	.46201	.88687	.52094	.9196	.1275	.1645	29
32	.46226	.88674	.52131	.9182	.1277	.1633	28
33	.46252	.88661	.52168	.9169	.1279	.1620	27
34	.46278	.88647	.52205	.9155	.1281	.1608	26
35	.46304	.88634	.52242	1.9142	1.1282	2.1596	25
36	.46330	.88620	.52279	.9128	.1284	.1584	24
37	.46355	.88607	.52316	.9115	.1286	.1572	23
38	.46381	.88593	.52353	.9101	.1287	.1560	22
39	.46407	.88580	.52390	.9088	.1289	.1548	21
40	.46433	.88566	.52427	1.9074	1.1291	2.1536	20
41	.46458	.88553	.52464	.9061	.1293	.1525	19
42	.46484	.88539	.52501	.9047	.1294	.1513	18
43	.46510	.88526	.52538	.9034	.1296	.1501	17
44	.46536	.88512	.52575	.9020	.1298	.1489	16
45	.46561	.88499	.52612	1.9007	1.1299	2.1477	15
46	.46587	.88485	.52650	.8993	.1301	.1465	14
47	.46613	.88472	.52687	.8980	.1303	.1453	13
48	.46639	.88458	.52724	.8967	.1305	.1441	12
49	.46664	.88444	.52761	.8953	.1306	.1430	11
50	.46690	.88431	.52798	1.8940	1.1308	2.1418	10
51	.46716	.88417	.52836	.8927	.1310	.1406	9
52	.46741	.88404	.52873	.8913	.1312	.1394	8
53	.46767	.88390	.52910	.8900	.1313	.1382	7
54	.46793	.88376	.52947	.8887	.1315	.1371	6
55	.46819	.88363	.52984	1.8873	1.1317	2.1359	5
56	.46844	.88349	.53022	.8860	.1319	.1347	4
57	.46870	.88336	.53059	.8847	.1320	.1335	3
58	.46896	.88322	.53096	.8834	.1322	.1324	2
59	.46921	.88308	.53134	.8820	.1324	.1312	1
60	.46947	.88295	.53171	1.8807	1.1326	2.1300	0
M	Cosine	Sine	Cotan	Tan	Cosec	Secant	M

62°

28°

M	Sine	Cosine	Tan	Cotan	Secant	Cosec	M
0	.46947	.88295	.53171	1.8807	1.1326	2.1300	60
1	.46973	.88281	.53208	.8794	.1327	.1288	59
2	.46998	.88267	.53245	.8781	.1329	.1277	58
3	.47024	.88254	.53283	.8768	.1331	.1265	57
4	.47050	.88240	.53320	.8754	.1333	.1254	56
5	.47075	.88226	.53358	1.8741	1.1334	2.1242	55
6	.47101	.88213	.53395	.8728	.1336	.1231	54
7	.47127	.88199	.53432	.8715	.1338	.1219	53
8	.47152	.88185	.53470	.8702	.1340	.1208	52
9	.47178	.88172	.53507	.8689	.1341	.1196	51
10	.47204	.88158	.53545	1.8676	1.1343	2.1185	50
11	.47229	.88144	.53582	.8663	.1345	.1173	49
12	.47255	.88130	.53619	.8650	.1347	.1162	48
13	.47281	.88117	.53657	.8637	.1349	.1150	47
14	.47306	.88103	.53694	.8624	.1350	.1139	46
15	.47332	.88089	.53732	1.8611	1.1352	2.1127	45
16	.47357	.88075	.53769	.8598	.1354	.1116	44
17	.47383	.88061	.53807	.8585	.1356	.1104	43
18	.47409	.88048	.53844	.8572	.1357	.1093	42
19	.47434	.88034	.53882	.8559	.1359	.1082	41
20	.47460	.88020	.53919	1.8546	1.1361	2.1070	40
21	.47485	.88006	.53957	.8533	.1363	.1059	39
22	.47511	.87992	.53995	.8520	.1365	.1048	38
23	.47537	.87979	.54032	.8507	.1366	.1036	37
24	.47562	.87965	.54070	.8495	.1368	.1025	36
25	.47588	.87951	.54107	1.8482	1.1370	2.1014	35
26	.47613	.87937	.54145	.8469	.1372	.1002	34
27	.47639	.87923	.54183	.8456	.1373	.0991	33
28	.47665	.87909	.54220	.8443	.1375	.0980	32
29	.47690	.87895	.54258	.8430	.1377	.0969	31
30	.47716	.87882	.54296	1.8418	1.1379	2.0957	30
31	.47741	.87868	.54333	.8405	.1381	.0946	29
32	.47767	.87854	.54371	.8392	.1382	.0935	28
33	.47793	.87840	.54409	.8379	.1384	.0924	27
34	.47818	.87826	.54446	.8367	.1386	.0912	26
35	.47844	.87812	.54484	1.8354	1.1388	2.0901	25
36	.47869	.87798	.54522	.8341	.1390	.0890	24
37	.47895	.87784	.54559	.8329	.1391	.0879	23
38	.47920	.87770	.54597	.8316	.1393	.0868	22
39	.47946	.87756	.54635	.8303	.1395	.0857	21
40	.47971	.87742	.54673	1.8291	1.1397	2.0845	20
41	.47997	.87728	.54711	.8278	.1399	.0834	19
42	.48022	.87715	.54749	.8265	.1401	.0823	18
43	.48048	.87701	.54786	.8253	.1402	.0812	17
44	.48073	.87687	.54824	.8240	.1404	.0801	16
45	.48099	.87673	.54862	1.8227	1.1406	2.0790	15
46	.48124	.87659	.54901	.8215	.1408	.0778	14
47	.48150	.87645	.54939	.8202	.1410	.0767	13
48	.48175	.87631	.54977	.8190	.1411	.0757	12
49	.48201	.87617	.55015	.8177	.1413	.0746	11
50	.48226	.87603	.55053	1.8165	1.1415	2.0735	10
51	.48252	.87589	.55091	.8152	.1417	.0725	9
52	.48277	.87574	.55127	.8140	.1419	.0714	8
53	.48303	.87560	.55165	.8127	.1421	.0703	7
54	.48328	.87546	.55203	.8115	.1422	.0692	6
55	.48354	.87532	.55241	1.8102	1.1424	2.0681	5
56	.48379	.87518	.55279	.8090	.1426	.0670	4
57	.48405	.87504	.55317	.8078	.1428	.0659	3
58	.48430	.87490	.55355	.8065	.1430	.0648	2
59	.48455	.87476	.55393	.8053	.1432	.0637	1
60	.48481	.87462	.55431	1.8040	1.1433	2.0627	0
M	Cosine	Sine	Cotan	Tan	Cosec	Secant	M

61°

29°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.48481	.87462	.55431	1.8040	1.1433	2.0627	60
1	.48506	.87448	.55469	.8028	.1435	.0616	59
2	.48532	.87434	.55507	.8016	.1437	.0605	58
3	.48557	.87420	.55545	.8003	.1439	.0594	57
4	.48583	.87405	.55583	.7991	.1441	.0583	56
5	.48608	.87391	.55621	1.7979	1.1443	2.0573	55
6	.48633	.87377	.55659	.7966	.1445	.0562	54
7	.48659	.87362	.55697	.7954	.1446	.0551	53
8	.48684	.87349	.55735	.7942	.1448	.0540	52
9	.48710	.87335	.55774	.7930	.1450	.0530	51
10	.48735	.87320	.55812	1.7917	1.1452	2.0519	50
11	.48760	.87306	.55850	.7905	.1454	.0508	49
12	.48786	.87292	.55888	.7893	.1456	.0498	48
13	.48811	.87278	.55926	.7881	.1458	.0487	47
14	.48837	.87264	.55964	.7868	.1459	.0476	46
15	.48862	.87250	.56003	1.7856	1.1461	2.0466	45
16	.48887	.87235	.56041	.7844	.1463	.0455	44
17	.48913	.87221	.56079	.7917	.1465	.0444	43
18	.48938	.87207	.56117	.7820	.1467	.0434	42
19	.48964	.87193	.56156	.7808	.1469	.0423	41
20	.48989	.87178	.56194	1.7795	1.1471	2.0413	40
21	.49014	.87164	.56232	.7783	.1473	.0402	39
22	.49040	.87150	.56270	.7771	.1474	.0392	38
23	.49065	.87136	.56309	.7759	.1476	.0381	37
24	.49090	.87121	.56347	.7747	.1478	.0370	36
25	.49116	.87107	.56385	1.7735	1.1480	2.0360	35
26	.49141	.87093	.56424	.7723	.1482	.0349	34
27	.49166	.87078	.56462	.7711	.1484	.0339	33
28	.49192	.87064	.56500	.7699	.1486	.0329	32
29	.49217	.87050	.56539	.7687	.1488	.0318	31
30	.49242	.87035	.56577	1.7675	1.1489	2.0308	30
31	.49268	.87021	.56616	.7663	.1491	.0297	29
32	.49293	.87007	.56654	.7651	.1493	.0287	28
33	.49318	.86992	.56692	.7639	.1495	.0276	27
34	.49343	.86978	.56731	.7627	.1497	.0266	26
35	.49369	.86964	.56769	1.7615	1.1499	2.0256	25
36	.49394	.86949	.56808	.7603	.1501	.0245	24
37	.49419	.86935	.56846	.7591	.1503	.0235	23
38	.49445	.86921	.56885	.7579	.1505	.0224	22
39	.49470	.86906	.56923	.7567	.1507	.0214	21
40	.49495	.86892	.56962	1.7555	1.1508	2.0204	20
41	.49521	.86877	.57000	.7544	.1510	.0194	19
42	.49546	.86863	.57039	.7532	.1512	.0183	18
43	.49571	.86849	.57077	.7520	.1514	.0173	17
44	.49596	.86834	.57116	.7508	.1516	.0163	16
45	.49622	.86820	.57155	1.7496	1.1518	2.0152	15
46	.49647	.86805	.57193	.7484	.1520	.0142	14
47	.49672	.86791	.57232	.7473	.1522	.0132	13
48	.49697	.86776	.57271	.7461	.1524	.0122	12
49	.49723	.86762	.57309	.7449	.1526	.0111	11
50	.49748	.86748	.57348	1.7437	1.1528	2.0101	10
51	.49773	.86733	.57386	.7426	.1530	.0091	9
52	.49798	.86719	.57425	.7414	.1531	.0081	8
53	.49824	.86704	.57464	.7402	.1533	.0071	7
54	.49849	.86690	.57502	.7390	.1535	.0061	6
55	.49874	.86675	.57541	1.7379	1.1537	2.0050	5
56	.49899	.86661	.57580	.7367	.1539	.0040	4
57	.49924	.86646	.57619	.7355	.1541	.0030	3
58	.49950	.86632	.57657	.7344	.1543	.0020	2
59	.49975	.86617	.57696	.7332	.1545	.0010	1
60	.50000	.86603	.57735	1.7320	1.1547	2.0000	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

60°

30°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.50000	.86603	.57735	1.7320	1.1547	2.0000	60
1	.50025	.86588	.57774	.7309	.1549	1.9990	59
2	.50050	.86573	.57813	.7297	.1551	.9980	58
3	.50075	.86559	.57851	.7286	.1553	.9970	57
4	.50101	.86544	.57890	.7274	.1555	.9960	56
5	.50126	.86530	.57929	1.7262	1.1557	1.9950	55
6	.50151	.86515	.57968	.7251	.1559	.9940	54
7	.50176	.86500	.58007	.7239	.1561	.9930	53
8	.50201	.86486	.58046	.7228	.1563	.9920	52
9	.50226	.86471	.58085	.7216	.1565	.9910	51
10	.50252	.86457	.58123	1.7205	1.1566	1.9900	50
11	.50277	.86442	.58162	.7193	.1568	.9890	49
12	.50302	.86427	.58201	.7182	.1570	.9880	48
13	.50327	.86413	.58240	.7170	.1572	.9870	47
14	.50352	.86398	.58279	.7159	.1574	.9860	46
15	.50377	.86383	.58318	1.7147	1.1576	1.9850	45
16	.50402	.86369	.58357	.7136	.1578	.9840	44
17	.50428	.86354	.58396	.7124	.1580	.9830	43
18	.50453	.86339	.58435	.7113	.1582	.9820	42
19	.50478	.86325	.58474	.7101	.1584	.9811	41
20	.50503	.86310	.58513	1.7090	1.1586	1.9801	40
21	.50528	.86295	.58552	.7079	.1588	.9791	39
22	.50553	.86281	.58591	.7067	.1590	.9781	38
23	.50578	.86266	.58630	.7056	.1592	.9771	37
24	.50603	.86251	.58670	.7044	.1594	.9761	36
25	.50628	.86237	.58709	1.7033	1.1596	1.9752	35
26	.50654	.86222	.58748	.7022	.1598	.9742	34
27	.50679	.86207	.58787	.7010	.1600	.9732	33
28	.50704	.86192	.58826	.6999	.1602	.9722	32
29	.50729	.86178	.58865	.6988	.1604	.9713	31
30	.50754	.86163	.58904	1.6977	1.1606	1.9703	30
31	.50779	.86148	.58944	.6965	.1608	.9693	29
32	.50804	.86133	.58983	.6954	.1610	.9683	28
33	.50829	.86118	.59022	.6943	.1612	.9674	27
34	.50854	.86104	.59061	.6931	.1614	.9664	26
35	.50879	.86089	.59100	1.6920	1.1616	1.9654	25
36	.50904	.86074	.59140	.6909	.1618	.9645	24
37	.50929	.86059	.59179	.6898	.1620	.9635	23
38	.50954	.86044	.59218	.6887	.1622	.9625	22
39	.50979	.86030	.59258	.6875	.1624	.9616	21
40	.51004	.86015	.59297	1.6864	1.1626	1.9606	20
41	.51029	.86000	.59336	.6853	.1628	.9596	19
42	.51054	.85985	.59376	.6842	.1630	.9587	18
43	.51079	.85970	.59415	.6831	.1632	.9577	17
44	.51104	.85955	.59454	.6820	.1634	.9568	16
45	.51129	.85941	.59494	1.6808	1.1636	1.9558	15
46	.51154	.85926	.59533	.6797	.1638	.9549	14
47	.51179	.85911	.59572	.6786	.1640	.9539	13
48	.51204	.85896	.59612	.6775	.1642	.9530	12
49	.51229	.85881	.59651	.6764	.1644	.9520	11
50	.51254	.85866	.59691	1.6753	1.1646	1.9510	10
51	.51279	.85851	.59730	.6742	.1648	.9501	9
52	.51304	.85836	.59770	.6731	.1650	.9491	8
53	.51329	.85821	.59809	.6720	.1652	.9482	7
54	.51354	.85806	.59849	.6709	.1654	.9473	6
55	.51379	.85791	.59889	1.6698	1.1656	1.9463	5
56	.51404	.85777	.59928	.6687	.1658	.9454	4
57	.51429	.85762	.59967	.6676	.1660	.9444	3
58	.51454	.85747	.60007	.6665	.1662	.9435	2
59	.51478	.85732	.60046	.6654	.1664	.9425	1
60	.51504	.85717	.60086	1.6643	1.1666	1.9416	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

59°

31°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.51504	.85717	.60086	1.6643	1.1666	1.9416	60
1	.51529	.85702	.60126	.6632	.1668	.9407	59
2	.51554	.85687	.60165	.6621	.1670	.9397	58
3	.51578	.85672	.60205	.6610	.1672	.9388	57
4	.51603	.85657	.60244	.6599	.1674	.9378	56
5	.51628	.85642	.60284	1.6588	1.1676	1.9369	55
6	.51653	.85627	.60324	.6577	.1678	.9360	54
7	.51678	.85612	.60363	.6566	.1681	.9350	53
8	.51703	.85597	.60403	.6555	.1683	.9341	52
9	.51728	.85582	.60443	.6544	.1685	.9332	51
10	.51753	.85566	.60483	1.6533	1.1687	1.9322	50
11	.51778	.85551	.60522	.6522	.1689	.9313	49
12	.51803	.85536	.60562	.6512	.1691	.9304	48
13	.51827	.85521	.60602	.6501	.1693	.9295	47
14	.51852	.85506	.60642	.6490	.1695	.9285	46
15	.51877	.85491	.60681	1.6479	1.1697	1.9276	45
16	.51902	.85476	.60721	.6469	.1699	.9267	44
17	.51927	.85461	.60761	.6458	.1701	.9258	43
18	.51952	.85446	.60801	.6447	.1703	.9248	42
19	.51977	.85431	.60841	.6436	.1705	.9239	41
20	.52002	.85416	.60881	1.6425	1.1707	1.9230	40
21	.52026	.85400	.60920	.6415	.1709	.9221	39
22	.52051	.85385	.60960	.6404	.1712	.9212	38
23	.52076	.85370	.61000	.6393	.1714	.9203	37
24	.52101	.85355	.61040	.6382	.1716	.9193	36
25	.52126	.85340	.61080	1.6372	1.1718	1.9184	35
26	.52151	.85325	.61120	.6361	.1720	.9175	34
27	.52175	.85309	.61160	.6350	.1722	.9166	33
28	.52200	.85294	.61200	.6340	.1724	.9157	32
29	.52225	.85279	.61240	.6329	.1726	.9148	31
30	.52250	.85264	.61280	1.6318	1.1728	1.9139	30
31	.52275	.85249	.61320	.6308	.1730	.9130	29
32	.52299	.85234	.61360	.6297	.1732	.9121	28
33	.52324	.85218	.61400	.6286	.1734	.9112	27
34	.52349	.85203	.61440	.6275	.1737	.9102	26
35	.52374	.85188	.61480	1.6265	1.1739	1.9093	25
36	.52398	.85173	.61520	.6254	.1741	.9084	24
37	.52423	.85157	.61560	.6244	.1743	.9075	23
38	.52448	.85142	.61601	.6233	.1745	.9066	22
39	.52473	.85127	.61641	.6223	.1747	.9057	21
40	.52498	.85112	.61681	1.6212	1.1749	1.9048	20
41	.52522	.85096	.61721	.6202	.1751	.9039	19
42	.52547	.85081	.61761	.6191	.1753	.9030	18
43	.52572	.85066	.61801	.6181	.1756	.9021	17
44	.52597	.85050	.61842	.6170	.1758	.9013	16
45	.52621	.85035	.61882	1.6160	1.1760	1.9004	15
46	.52646	.85020	.61922	.6149	.1762	.8995	14
47	.52671	.85004	.61962	.6139	.1764	.8986	13
48	.52695	.84989	.62003	.6128	.1766	.8977	12
49	.52720	.84974	.62043	.6118	.1768	.8968	11
50	.52745	.84959	.62083	1.6107	1.1770	1.8959	10
51	.52770	.84943	.62123	.6097	.1772	.8950	9
52	.52794	.84928	.62164	.6086	.1775	.8941	8
53	.52819	.84912	.62204	.6076	.1777	.8932	7
54	.52844	.84897	.62244	.6066	.1779	.8924	6
55	.52869	.84882	.62285	1.6055	1.1781	1.8915	5
56	.52893	.84866	.62325	.6045	.1783	.8906	4
57	.52918	.84851	.62366	.6034	.1785	.8897	3
58	.52943	.84836	.62406	.6024	.1787	.8888	2
59	.52967	.84820	.62446	.6014	.1790	.8879	1
60	.52992	.84805	.62487	1.6003	1.1792	1.8871	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

58°

32°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.52992	.84805	.62487	1.6003	1.1792	1.8871	60
1	.53016	.84789	.62527	.5993	.1794	.8862	59
2	.53041	.84774	.62568	.5983	.1796	.8853	58
3	.53066	.84758	.62608	.5972	.1798	.8844	57
4	.53090	.84743	.62649	.5962	.1800	.8836	56
5	.53115	.84728	.62689	1.5952	1.1802	1.8827	55
6	.53140	.84712	.62730	.5941	.1805	.8818	54
7	.53164	.84697	.62770	.5931	.1807	.8809	53
8	.53189	.84681	.62811	.5921	.1809	.8801	52
9	.53214	.84666	.62852	.5911	.1811	.8792	51
10	.53238	.84650	.62892	1.5900	1.1813	1.8783	50
11	.53263	.84635	.62933	.5890	.1815	.8775	49
12	.53288	.84619	.62973	.5880	.1818	.8766	48
13	.53312	.84604	.63014	.5869	.1820	.8757	47
14	.53337	.84588	.63055	.5859	.1822	.8749	46
15	.53361	.84573	.63095	1.5849	1.1824	1.8740	45
16	.53386	.84557	.63136	.5839	.1826	.8731	44
17	.53411	.84542	.63177	.5829	.1828	.8722	43
18	.53435	.84526	.63217	.5818	.1831	.8714	42
19	.53460	.84511	.63258	.5808	.1833	.8705	41
20	.53484	.84495	.63299	1.5798	1.1835	1.8697	40
21	.53509	.84479	.63339	.5788	.1837	.8688	39
22	.53533	.84464	.63380	.5778	.1839	.8680	38
23	.53558	.84448	.63421	.5767	.1841	.8671	37
24	.53582	.84433	.63462	.5757	.1844	.8663	36
25	.53607	.84417	.63503	1.5747	1.1846	1.8654	35
26	.53632	.84402	.63543	.5737	.1848	.8646	34
27	.53656	.84386	.63584	.5727	.1850	.8637	33
28	.53681	.84370	.63625	.5717	.1852	.8629	32
29	.53705	.84355	.63666	.5707	.1855	.8620	31
30	.53730	.84339	.63707	1.5697	1.1857	1.8611	30
31	.53754	.84323	.63748	.5687	.1859	.8603	29
32	.53779	.84308	.63789	.5677	.1861	.8595	28
33	.53803	.84292	.63830	.5667	.1863	.8586	27
34	.53828	.84276	.63871	.5657	.1866	.8578	26
35	.53852	.84261	.63912	1.5646	1.1868	1.8569	25
36	.53877	.84245	.63953	.5636	.1870	.8561	24
37	.53901	.84229	.63994	.5626	.1872	.8552	23
38	.53925	.84214	.64035	.5616	.1874	.8544	22
39	.53950	.84198	.64076	.5606	.1877	.8535	21
40	.53975	.84182	.64117	1.5596	1.1879	1.8527	20
41	.53999	.84167	.64159	.5585	.1881	.8518	19
42	.54024	.84251	.64199	.5577	.1883	.8510	18
43	.54048	.84135	.64240	.5567	.1885	.8502	17
44	.54072	.84119	.64281	.5557	.1888	.8493	16
45	.54097	.84104	.64322	1.5547	1.1890	1.8485	15
46	.54122	.84088	.64363	.5537	.1892	.8477	14
47	.54146	.84072	.64404	.5527	.1894	.8468	13
48	.54171	.84057	.64445	.5517	.1897	.8460	12
49	.54195	.84041	.64486	.5507	.1899	.8452	11
50	.54220	.84025	.64528	1.5497	1.1901	1.8443	10
51	.54244	.84009	.64569	.5487	.1903	.8435	9
52	.54269	.83993	.64610	.5477	.1906	.8427	8
53	.54293	.83978	.64652	.5467	.1908	.8418	7
54	.54317	.83962	.64693	.5458	.1910	.8410	6
55	.54342	.83946	.64734	1.5448	1.1912	1.8402	5
56	.54366	.83930	.64775	.5438	.1915	.8394	4
57	.54391	.83914	.64817	.5428	.1917	.8385	3
58	.54415	.83899	.64858	.5418	.1919	.8377	2
59	.54439	.83883	.64899	.5408	.1921	.8369	1
60	.54464	.83867	.64941	1.5399	1.1924	1.8361	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

57°

33°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.54464	.83867	.64941	1.5395	1.1924	1.8361	60
1	.54488	.83851	.64982	.5388	.1926	.8352	59
2	.54513	.83835	.65023	.5379	.1928	.8344	58
3	.54537	.83819	.65065	.5369	.1930	.8336	57
4	.54561	.83804	.65106	.5359	.1933	.8328	56
5	.54586	.83788	.65148	1.5350	1.1935	1.8320	55
6	.54610	.83772	.65189	.5340	.1937	.8311	54
7	.54634	.83756	.65231	.5330	.1939	.8303	53
8	.54658	.83740	.65272	.5320	.1942	.8295	52
9	.54683	.83724	.65314	.5311	.1944	.8287	51
10	.54707	.83708	.65355	1.5301	1.1946	1.8279	50
11	.54732	.83692	.65397	.5291	.1948	.8271	49
12	.54756	.83676	.65438	.5282	.1951	.8263	48
13	.54781	.83660	.65480	.5272	.1953	.8255	47
14	.54805	.83644	.65521	.5262	.1955	.8246	46
15	.54829	.83629	.65563	1.5252	1.1958	1.8238	45
16	.54854	.83613	.65604	.5242	.1960	.8230	44
17	.54878	.83597	.65646	.5232	.1962	.8222	43
18	.54902	.83581	.65688	.5223	.1964	.8214	42
19	.54927	.83565	.65729	.5214	.1967	.8206	41
20	.54951	.83549	.65771	1.5204	1.1969	1.8198	40
21	.54975	.83533	.65813	.5195	.1971	.8190	39
22	.54998	.83517	.65854	.5185	.1974	.8182	38
23	.55024	.83501	.65896	.5175	.1976	.8174	37
24	.55048	.83485	.65938	.5166	.1978	.8166	36
25	.55072	.83469	.65980	1.5156	1.1980	1.8158	35
26	.55097	.83452	.66021	.5147	.1983	.8150	34
27	.55121	.83436	.66063	.5137	.1985	.8142	33
28	.55145	.83421	.66105	.5127	.1987	.8134	32
29	.55169	.83405	.66147	.5118	.1990	.8126	31
30	.55194	.83389	.66188	1.5108	1.1992	1.8118	30
31	.55218	.83373	.66230	.5099	.1994	.8110	29
32	.55242	.83356	.66272	.5089	.1997	.8102	28
33	.55266	.83340	.66314	.5080	.1999	.8094	27
34	.55291	.83324	.66356	.5070	.2001	.8086	26
35	.55315	.83308	.66398	1.5061	1.2004	1.8078	25
36	.55339	.83292	.66440	.5051	.2006	.8070	24
37	.55363	.83276	.66482	.5042	.2008	.8062	23
38	.55389	.83260	.66524	.5032	.2011	.8054	22
39	.55412	.83244	.66566	.5023	.2013	.8047	21
40	.55435	.83228	.66608	1.5013	1.2015	1.8039	20
41	.55460	.83211	.66650	.5004	.2017	.8031	19
42	.55484	.83195	.66692	.4994	.2020	.8023	18
43	.55509	.83179	.66734	.4985	.2022	.8015	17
44	.55533	.83163	.66776	.4975	.2024	.8007	16
45	.55557	.83147	.66818	1.4966	1.2027	1.7999	15
46	.55581	.83131	.66860	.4957	.2029	.7992	14
47	.55605	.83115	.66902	.4947	.2031	.7984	13
48	.55629	.83098	.66944	.4938	.2034	.7976	12
49	.55654	.83082	.66986	.4929	.2036	.7968	11
50	.55678	.83066	.67028	1.4919	1.2039	1.7960	10
51	.55702	.83050	.67071	.4910	.2041	.7953	9
52	.55726	.83034	.67113	.4900	.2043	.7945	8
53	.55750	.83017	.67155	.4891	.2046	.7937	7
54	.55774	.83001	.67197	.4881	.2048	.7929	6
55	.55799	.82985	.67239	1.4872	1.2050	1.7921	5
56	.55823	.82969	.67282	.4863	.2053	.7914	4
57	.55847	.82952	.67324	.4853	.2055	.7906	3
58	.55871	.82936	.67366	.4844	.2057	.7898	2
59	.55895	.82920	.67408	.4835	.2060	.7891	1
60	.55919	.82904	.67451	1.4826	1.2062	1.7883	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

56°

34°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.55919	.82904	.67451	1.4826	1.2062	1.7883	60
1	.55943	.82887	.67493	.4816	.2064	.7875	59
2	.55967	.82871	.67535	.4807	.2067	.7867	58
3	.55992	.82855	.67578	.4798	.2069	.7860	57
4	.56016	.82839	.67620	.4788	.2072	.7852	56
5	.56040	.82822	.67663	1.4779	1.2074	1.7844	55
6	.56064	.82806	.67705	.4770	.2075	.7837	54
7	.56088	.82790	.67747	.4761	.2079	.7829	53
8	.56112	.82772	.67790	.4751	.2082	.7821	52
9	.56136	.82757	.67832	.4742	.2083	.7814	51
10	.56160	.82741	.67875	1.4733	1.2086	1.7806	50
11	.56184	.82724	.67917	.4724	.2088	.7798	49
12	.56208	.82708	.67960	.4714	.2091	.7791	48
13	.56232	.82692	.68002	.4705	.2093	.7783	47
14	.56256	.82675	.68045	.4696	.2095	.7776	46
15	.56280	.82659	.68087	1.4687	1.2098	1.7768	45
16	.56305	.82643	.68130	.4676	.2100	.7761	44
17	.56329	.82626	.68173	.4669	.2103	.7753	43
18	.56353	.82610	.68215	.4659	.2105	.7745	42
19	.56377	.82593	.68258	.4650	.2107	.7738	41
20	.56401	.82577	.68301	1.4641	1.2110	1.7730	40
21	.56425	.82561	.68343	.4632	.2112	.7723	39
22	.56449	.82544	.68386	.4623	.2115	.7715	38
23	.56473	.82528	.68429	.4614	.2117	.7708	37
24	.56497	.82511	.68471	.4605	.2119	.7700	36
25	.56521	.82495	.68514	1.4595	1.2122	1.7693	35
26	.56545	.82478	.68557	.4586	.2124	.7685	34
27	.56569	.82462	.68600	.4577	.2127	.7678	33
28	.56593	.82445	.68642	.4568	.2129	.7670	32
29	.56617	.82429	.68685	.4559	.2132	.7663	31
30	.56641	.82413	.68728	1.4550	1.2134	1.7655	30
31	.56664	.82396	.68771	.4541	.2136	.7648	29
32	.56688	.82380	.68814	.4532	.2139	.7640	28
33	.56712	.82363	.68857	.4523	.2141	.7633	27
34	.56736	.82347	.68899	.4514	.2144	.7625	26
35	.56761	.82330	.68942	1.4505	1.2146	1.7618	25
36	.56784	.82314	.68985	.4496	.2149	.7610	24
37	.56808	.82297	.69028	.4487	.2151	.7603	23
38	.56832	.82280	.69071	.4479	.2153	.7595	22
39	.56856	.82264	.69114	.4468	.2156	.7588	21
40	.56880	.82247	.69157	1.4460	1.2158	1.7581	20
41	.56904	.82231	.69200	.4451	.2161	.7573	19
42	.56928	.82214	.69243	.4442	.2163	.7566	18
43	.56952	.82198	.69286	.4433	.2166	.7559	17
44	.56976	.82181	.69329	.4424	.2168	.7551	16
45	.57000	.82165	.69372	1.4415	1.2171	1.7544	15
46	.57023	.82148	.69415	.4406	.2173	.7537	14
47	.57047	.82131	.69459	.4397	.2175	.7529	13
48	.57071	.82115	.69502	.4388	.2178	.7522	12
49	.57095	.82098	.69545	.4379	.2180	.7514	11
50	.57119	.82082	.69588	1.4370	1.2183	1.7507	10
51	.57143	.82065	.69631	.4361	.2185	.7500	9
52	.57167	.82048	.69674	.4352	.2188	.7493	8
53	.57191	.82032	.69718	.4343	.2190	.7485	7
54	.57214	.82015	.69761	.4335	.2193	.7478	6
55	.57238	.81998	.69804	1.4326	1.2195	1.7471	5
56	.57262	.81982	.69847	.4317	.2198	.7463	4
57	.57286	.81965	.69891	.4308	.2200	.7456	3
58	.57310	.81948	.69934	.4299	.2203	.7449	2
59	.57334	.81932	.69977	.4290	.2205	.7442	1
60	.57358	.81915	.70021	1.4281	1.2208	1.7434	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

55°

35°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.57358	.81915	.70021	1.4281	1.2208	1.7434	60
1	.57381	.81898	.70064	.4273	.2210	.7427	59
2	.57405	.81882	.70107	.4264	.2213	.7419	58
3	.57429	.81865	.70151	.4255	.2215	.7412	57
4	.57453	.81848	.70194	.4246	.2218	.7405	56
5	.57477	.81832	.70238	1.4237	1.2220	1.7398	55
6	.57500	.81815	.70281	.4228	.2223	.7391	54
7	.57524	.81798	.70325	.4220	.2225	.7384	53
8	.57548	.81781	.70368	.4211	.2229	.7377	52
9	.57572	.81765	.70412	.4202	.2230	.7369	51
10	.57596	.81748	.70455	1.4193	1.2233	1.7362	50
11	.57619	.81731	.70499	.4185	.2235	.7355	49
12	.57643	.81714	.70542	.4176	.2238	.7348	48
13	.57667	.81698	.70586	.4167	.2240	.7341	47
14	.57691	.81681	.70629	.4158	.2243	.7334	46
15	.57714	.81664	.70673	1.4150	1.2245	1.7327	45
16	.57738	.81647	.70717	.4141	.2248	.7319	44
17	.57762	.81630	.70760	.4132	.2250	.7312	43
18	.57786	.81614	.70804	.4123	.2253	.7305	42
19	.57809	.81597	.70848	.4115	.2255	.7298	41
20	.57833	.81580	.70891	1.4106	1.2258	1.7291	40
21	.57857	.81563	.70935	.4097	.2260	.7284	39
22	.57881	.81546	.70979	.4089	.2263	.7277	38
23	.57904	.81530	.71022	.4080	.2265	.7270	37
24	.57928	.81513	.71066	.4071	.2268	.7263	36
25	.57952	.81496	.71110	1.4063	1.2270	1.7256	35
26	.57975	.81479	.71154	.4054	.2273	.7249	34
27	.57999	.81462	.71198	.4045	.2276	.7242	33
28	.58023	.81445	.71241	1.4037	.2278	.7234	32
29	.58047	.81429	.71285	.4028	.2281	.7227	31
30	.58070	.81411	.71329	1.4019	1.2283	1.7220	30
31	.58094	.81395	.71373	.4011	.2286	.7213	29
32	.58118	.81378	.71417	.4002	.2288	.7206	28
33	.58141	.81361	.71461	.3994	.2291	.7199	27
34	.58165	.81344	.71505	.3985	.2293	.7192	26
35	.58189	.81327	.71549	1.3976	1.2296	1.7185	25
36	.58212	.81310	.71593	.3968	.2298	.7178	24
37	.58236	.81293	.71637	.3959	1.2301	.7171	23
38	.58260	.81276	.71681	.3951	.2304	.7164	22
39	.58283	.81259	.71725	.3942	.2306	.7157	21
40	.58307	.81242	.71769	1.3933	1.2309	1.7151	20
41	.58330	.81225	.71813	.3925	.2311	.7144	19
42	.58354	.81208	.71857	.3916	.2314	.7137	18
43	.58378	.81191	.71901	.3908	.2316	.7130	17
44	.58401	.81174	.71943	.3899	.2319	.7123	16
45	.58425	.81157	.71990	1.3891	1.2322	1.7116	15
46	.58449	.81140	.72034	.3882	.2324	.7109	14
47	.58472	.81122	.72078	.3874	.2327	.7102	13
48	.58496	.81106	.72122	.3865	.2329	.7095	12
49	.58519	.81089	.72166	.3857	.2332	.7088	11
50	.58543	.81072	.72211	1.3848	1.2335	1.7081	10
51	.58566	.81055	.72255	.3840	.2337	.7075	9
52	.58590	.81038	.72299	.3831	.2340	.7068	8
53	.58614	.81021	.72344	.3823	.2342	.7061	7
54	.58637	.81004	.72388	.3814	.2345	.7054	6
55	.58661	.80987	.72432	1.3806	1.2348	1.7047	5
56	.58684	.80970	.72477	.3797	.2350	.7040	4
57	.58708	.80953	.72521	.3789	.2353	.7033	3
58	.58731	.80936	.72565	.3781	.2355	.7027	2
59	.58755	.80919	.72610	.3772	.2358	.7020	1
60	.58778	.80902	.72654	1.3764	1.2361	1.7013	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

54°

36°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.58778	.80902	.72654	1.3764	1.2361	1.7013	60
1	.58802	.80885	.72699	.3755	.2363	.7006	59
2	.58825	.80867	.72743	.3747	.2366	.6999	58
3	.58849	.80850	.72788	.3738	.2368	.6993	57
4	.58873	.80833	.72832	1.3729	.2371	.6986	56
5	.58896	.80816	.72877	1.3722	1.2374	1.6979	55
6	.58920	.80750	.72921	.3713	.2376	.6972	54
7	.58943	.80782	.72966	.3705	.2379	.6965	53
8	.58967	.80765	.73010	.3697	.2382	.6958	52
9	.58990	.80747	.73055	.3688	.2384	.6952	51
10	.59014	.80730	.73100	1.3680	1.2387	1.6945	50
11	.59037	.80713	.73144	.3672	.2389	.6938	49
12	.59060	.80696	.73189	.3663	.2392	.6932	48
13	.59084	.80679	.73234	.3655	.2395	.6925	47
14	.59107	.80662	.73278	.3647	.2397	.6918	46
15	.59131	.80644	.73323	1.3638	1.2400	1.6912	45
16	.59154	.80627	.73368	.3630	.2403	.6905	44
17	.59178	.80610	.73413	.3622	.2405	.6898	43
18	.59201	.80593	.73457	.3613	.2408	.6892	42
19	.59225	.80576	.73502	.3605	.2411	.6885	41
20	.59248	.80558	.73547	1.3597	1.2413	1.6878	40
21	.59272	.80541	.73592	.3588	.2416	.6871	39
22	.59295	.80524	.73637	.3580	.2419	.6865	38
23	.59318	.80507	.73681	.3572	.2421	.6858	37
24	.59342	.80489	.73726	.3564	.2424	.6851	36
25	.59365	.80472	.73771	1.3555	1.2427	1.6845	35
26	.59389	.80455	.73816	.3547	.2429	.6838	34
27	.59412	.80437	.73861	.3539	.2432	.6831	33
28	.59435	.80420	.73906	.3531	.2435	.6825	32
29	.59459	.80403	.73951	.3522	.2437	.6818	31
30	.59482	.80386	.73996	1.3514	1.2440	1.6812	30
31	.59506	.80368	.74041	.3506	.2443	.6805	29
32	.59529	.80351	.74086	.3498	.2445	.6798	28
33	.59552	.80334	.74131	.3489	.2448	.6792	27
34	.59576	.80316	.74176	.3481	.2451	.6785	26
35	.59599	.80299	.74221	1.3473	1.2453	1.6779	25
36	.59622	.80282	.74266	.3465	.2456	.6772	24
37	.59646	.80264	.74312	.3457	.2459	.6766	23
38	.59669	.80247	.74357	.3449	.2461	.6759	22
39	.59693	.80230	.74402	.3441	.2464	.6752	21
40	.59716	.80212	.74447	1.3432	1.2467	1.6746	20
41	.59739	.80195	.74492	.3424	.2469	.6739	19
42	.59762	.80177	.74538	.3416	.2472	.6733	18
43	.59786	.80160	.74583	.3408	.2475	.6726	17
44	.59809	.80143	.74628	.3400	.2478	.6720	16
45	.59832	.80125	.74674	1.3392	1.2480	1.6713	15
46	.59856	.80108	.74719	.3383	.2483	.6707	14
47	.59879	.80091	.74764	.3375	.2486	.6701	13
48	.59902	.80073	.74810	.3367	.2488	.6694	12
49	.59926	.80056	.74855	.3359	.2491	.6688	11
50	.59949	.80038	.74900	1.3351	1.2494	1.6681	10
51	.59972	.80021	.74946	.3343	.2497	.6674	9
52	.59995	.80003	.74991	.3335	.2499	.6668	8
53	.60019	.79986	.75037	.3327	.2502	.6661	7
54	.60042	.79968	.75082	.3319	.2505	.6655	6
55	.60065	.79951	.75128	1.3311	1.2508	1.6648	5
56	.60088	.79933	.75173	.3303	.2510	.6642	4
57	.60112	.79916	.75219	.3294	.2513	.6636	3
58	.60135	.79898	.75264	.3286	.2516	.6629	2
59	.60158	.79881	.75310	.3278	.2519	.6623	1
60	.60181	.79863	.75355	1.3270	1.2521	1.6616	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

53°

37°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.60181	.79863	.75355	1.3270	1.2521	1.6616	60
1	.60273	.79846	.75467	.3254	.2527	.6610	59
2	.60328	.79828	.75517	.3247	.2530	.6603	58
3	.60351	.79811	.75492	.3246	.2530	.6597	57
4	.60274	.79793	.75538	.3238	.2532	.6591	56
5	.60298	.79776	.75584	1.3230	1.2535	1.6584	55
6	.60320	.79758	.75629	.3222	.2538	.6578	54
7	.60344	.79741	.75675	.3214	.2541	.6572	53
8	.60367	.79722	.75721	.3206	.2543	.6565	52
9	.60390	.79706	.75767	.3198	.2546	.6559	51
10	.60413	.79688	.75812	1.3190	1.2549	1.6552	50
11	.60437	.79670	.75858	.3182	.2552	.6546	49
12	.60460	.79653	.75904	.3174	.2554	.6540	48
13	.60483	.79635	.75950	.3166	.2557	.6533	47
14	.60506	.79618	.75996	.3159	.2560	.6527	46
15	.60529	.79600	.76042	1.3151	1.2563	1.6521	45
16	.60552	.79582	.76088	.3143	.2565	.6514	44
17	.60576	.79565	.76134	.3135	.2568	.6508	43
18	.60599	.79547	.76179	.3127	.2571	.6502	42
19	.60622	.79530	.76225	.3119	.2574	.6496	41
20	.60645	.79512	.76271	1.3111	1.2577	1.6489	40
21	.60668	.79494	.76317	.3103	.2579	.6483	39
22	.60691	.79477	.76364	.3095	.2582	.6477	38
23	.60714	.79459	.76410	.3087	.2585	.6470	37
24	.60737	.79441	.76456	.3079	.2588	.6464	36
25	.60761	.79424	.76502	1.3071	1.2591	1.6458	35
26	.60784	.79406	.76548	.3064	.2593	.6452	34
27	.60807	.79388	.76594	.3056	.2596	.6445	33
28	.60830	.79371	.76640	.3048	.2599	.6439	32
29	.60853	.79353	.76686	.3040	.2602	.6433	31
30	.60876	.79335	.76733	1.3032	1.2605	1.6427	30
31	.60899	.79317	.76779	.3024	.2607	.6420	29
32	.60922	.79300	.76825	.3016	.2610	.6414	28
33	.60945	.79282	.76871	.3009	.2613	.6408	27
34	.60968	.79264	.76918	.3001	.2616	.6402	26
35	.60991	.79247	.76964	1.2993	1.2619	1.6396	25
36	.61014	.79229	.77010	.2985	.2622	1.6389	24
37	.61037	.79211	.77057	.2977	.2624	1.6383	23
38	.61061	.79193	.77103	.2970	.2627	.6377	22
39	.61084	.79176	.77149	.2962	.2630	.6371	21
40	.61107	.79158	.77196	1.2954	1.2633	1.6365	20
41	.61130	.79140	.77242	.2946	.2636	.6359	19
42	.61153	.79122	.77289	.2938	.2639	.6352	18
43	.61176	.79104	.77335	.2931	.2641	.6346	17
44	.61199	.79087	.77382	.2923	.2644	.6340	16
45	.61222	.79069	.77429	1.2915	1.2647	1.6334	15
46	.61245	.79051	.77475	.2907	.2650	.6328	14
47	.61268	.79033	.77521	.2900	.2653	.6322	13
48	.61291	.79015	.77568	.2892	.2656	.6316	12
49	.61314	.78998	.77614	.2884	.2659	.6309	11
50	.61337	.78980	.77661	1.2876	1.2661	1.6303	10
51	.61360	.78962	.77708	.2869	.2664	.6297	9
52	.61383	.78944	.77754	.2861	.2667	.6291	8
53	.61406	.78926	.77801	.2853	.2670	.6285	7
54	.61428	.78908	.77848	.2845	.2673	.6279	6
55	.61451	.78890	.77895	1.2838	1.2676	1.6273	5
56	.61474	.78873	.77941	.2830	.2679	.6267	4
57	.61497	.78855	.77988	.2822	.2681	.6261	3
58	.61520	.78837	.78035	.2815	.2684	.6255	2
59	.61543	.78819	.78082	.2807	.2687	.6249	1
60	.61566	.78801	.78129	1.2799	1.2690	1.6243	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan	Cosec.	Secant	M

52°

38°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.61566	.78801	.78129	1.2799	1.2690	1.6243	60
1	.61589	.78783	.78175	.2792	.2693	.6237	59
2	.61612	.78765	.78222	.2784	.2696	.6231	58
3	.61635	.78747	.78269	.2776	.2699	.6224	57
4	.61656	.78729	.78316	.2769	.2702	.6218	56
5	.61681	.78711	.78363	1.2761	1.2705	1.6212	55
6	.61703	.78693	.78410	.2753	.2707	.6206	54
7	.61726	.78675	.78457	.2746	.2710	.6200	53
8	.61749	.78657	.78504	.2738	.2713	.6194	52
9	.61772	.78640	.78551	.2730	.2716	.6188	51
10	.61795	.78622	.78598	1.2723	1.2719	1.6182	50
11	.61818	.78604	.78645	.2715	.2722	.6176	49
12	.61841	.78586	.78692	.2708	.2725	.6170	48
13	.61864	.78568	.78739	.2700	.2728	.6164	47
14	.61886	.78550	.78786	.2692	.2731	.6159	46
15	.61909	.78532	.78834	1.2685	1.2734	1.6153	45
16	.61932	.78514	.78881	.2677	.2737	.6147	44
17	.61955	.78496	.78928	.2670	.2739	.6141	43
18	.61978	.78478	.78975	.2662	.2742	.6135	42
19	.62001	.78460	.79022	.2655	.2745	.6129	41
20	.62023	.78441	.79070	1.2647	1.2748	1.6123	40
21	.62046	.78423	.79117	.2639	.2751	.6117	39
22	.62069	.78405	.79164	.2632	.2754	.6111	38
23	.62092	.78387	.79212	.2624	.2757	.6105	37
24	.62115	.78369	.79259	.2617	.2760	.6099	36
25	.62137	.78351	.79306	1.2609	1.2763	1.6093	35
26	.62160	.78333	.79354	.2602	.2766	.6087	34
27	.62183	.78315	.79401	.2594	.2769	.6081	33
28	.62206	.78297	.79449	.2587	.2772	.6077	32
29	.62229	.78279	.79496	.2579	.2775	.6070	31
30	.62251	.78261	.79543	1.2572	1.2778	1.6064	30
31	.62274	.78243	.79591	.2564	.2781	.6058	29
32	.62297	.78224	.79639	.2557	.2784	.6052	28
33	.62320	.78206	.79686	.2549	.2787	.6046	27
34	.62342	.78188	.79734	.2542	.2790	.6040	26
35	.62365	.78170	.79781	1.2534	1.2793	1.6034	25
36	.62388	.78152	.79829	.2527	.2795	.6029	24
37	.62411	.78134	.79876	.2519	.2798	.6023	23
38	.62433	.78116	.79924	.2512	.2801	.6017	22
39	.62456	.78097	.79972	.2504	.2804	.6011	21
40	.62479	.78079	.80020	1.2497	1.2807	1.6005	20
41	.62501	.78061	.80067	.2489	.2810	.6000	19
42	.62524	.78042	.80115	.2482	.2813	.5994	18
43	.62547	.78025	.80163	.2475	.2815	.5988	17
44	.62570	.78007	.80211	.2467	.2819	.5982	16
45	.62592	.77988	.80258	1.2460	1.2822	1.5976	15
46	.62615	.77970	.80306	.2452	.2825	.5970	14
47	.62638	.77952	.80354	.2445	.2828	.5965	13
48	.62660	.77934	.80402	.2437	.2831	.5959	12
49	.62683	.77915	.80450	.2430	.2834	.5953	11
50	.62706	.77897	.80498	1.2423	1.2837	1.5947	10
51	.62728	.77879	.80546	.2415	.2840	.5942	9
52	.62751	.77861	.80594	.2408	.2843	.5936	8
53	.62774	.77842	.80642	.2400	.2846	.5930	7
54	.62796	.77824	.80690	.2393	.2849	.5924	6
55	.62819	.77806	.80738	1.2386	1.2852	1.5918	5
56	.62841	.77788	.80786	.2378	.2855	.5913	4
57	.62864	.77769	.80834	.2371	.2858	.5907	3
58	.62887	.77751	.80882	.2364	.2861	.5901	2
59	.62909	.77733	.80930	.2356	.2864	.5896	1
60	.62932	.77715	.80978	1.2349	1.2867	1.5890	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

51°

39°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.62932	.77715	.80978	1.2349	1.2867	1.5890	60
1	.62955	.77696	.81026	.2342	.2871	.5884	59
2	.62977	.77678	.81075	.2334	.2874	.5879	58
3	.63000	.77660	.81123	.2327	.2877	.5873	57
4	.63022	.77641	.81171	.2320	.2880	.5867	56
5	.63045	.77623	.81219	1.2312	1.2883	1.5862	55
6	.63067	.77605	.81268	.2305	.2886	.5856	54
7	.63090	.77586	.81316	.2297	.2889	.5850	53
8	.63113	.77568	.81364	.2290	.2892	.5845	52
9	.63135	.77549	.81413	.2283	.2895	.5839	51
10	.63158	.77531	.81461	1.2276	1.2898	1.5833	50
11	.63180	.77513	.81509	.2268	.2901	.5828	49
12	.63203	.77494	.81558	.2261	.2904	.5822	48
13	.63225	.77476	.81606	.2254	.2907	.5816	47
14	.63248	.77458	.81655	.2247	.2910	.5811	46
15	.63270	.77439	.81703	1.2239	1.2913	1.5805	45
16	.63293	.77421	.81752	.2232	.2916	.5799	44
17	.63315	.77402	.81800	.2225	.2919	.5794	43
18	.63338	.77384	.81849	.2218	.2922	.5788	42
19	.63360	.77365	.81898	.2210	.2926	.5783	41
20	.63383	.77347	.81946	1.2203	1.2929	1.5777	40
21	.63405	.77329	.81995	.2196	.2932	.5771	39
22	.63428	.77310	.82043	.2189	.2935	.5766	38
23	.63450	.77292	.82092	.2181	.2938	.5760	37
24	.63473	.77273	.82141	.2174	.2941	.5755	36
25	.63495	.77255	.82190	1.2167	1.2944	1.5749	35
26	.63518	.77236	.82238	.2160	.2947	.5743	34
27	.63540	.77218	.82287	.2152	.2950	.5738	33
28	.63563	.77199	.82336	.2145	.2953	.5732	32
29	.63585	.77181	.82385	.2138	.2956	.5727	31
30	.63608	.77162	.82434	1.2131	1.2960	1.5721	30
31	.63630	.77144	.82482	.2124	.2963	.5716	29
32	.63653	.77125	.82531	.2117	.2966	.5710	28
33	.63675	.77107	.82580	.2109	.2969	.5705	27
34	.63697	.77088	.82629	.2102	.2972	.5699	26
35	.63720	.77070	.82678	1.2095	1.2975	1.5694	25
36	.63742	.77051	.82727	.2088	.2978	.5688	24
37	.63765	.77033	.82776	.2081	.2981	.5683	23
38	.63787	.77014	.82825	.2074	.2985	.5677	22
39	.63810	.76996	.82874	.2066	.2988	.5672	21
40	.63832	.76977	.82923	1.2059	1.2991	1.5666	20
41	.63854	.76958	.82972	.2052	.2994	.5661	19
42	.63877	.76940	.83022	.2045	.2997	.5655	18
43	.63899	.76921	.83071	.2038	.3000	.5650	17
44	.63921	.76903	.83120	.2031	.3003	.5644	16
45	.63944	.76884	.83169	1.2024	1.3006	1.5639	15
46	.63966	.76865	.83218	.2016	.3010	.5633	14
47	.63989	.76847	.83267	.2009	.3013	.5628	13
48	.64011	.76828	.83317	.2002	.3016	.5622	12
49	.64033	.76810	.83366	.1995	.3019	.5617	11
50	.64056	.76791	.83415	1.1988	1.3022	1.5611	10
51	.64078	.76772	.83465	.1981	.3025	.5606	9
52	.64100	.76754	.83514	.1974	.3029	.5600	8
53	.64123	.76735	.83563	.1967	.3032	.5595	7
54	.64145	.76716	.83613	.1960	.3035	.5590	6
55	.64167	.76698	.83662	1.1953	1.3038	1.5584	5
56	.64189	.76679	.83712	.1946	.3041	.5579	4
57	.64212	.76660	.83761	.1939	.3044	.5573	3
58	.64234	.76642	.83811	.1932	.3048	.5568	2
59	.64256	.76623	.83860	.1924	.3051	.5563	1
60	.64279	.76604	.83910	1.1917	1.3054	1.5557	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

50°

40°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.64279	.76604	.83910	1.1917	1.3054	1.5967	60
1	.64301	.76586	.83959	.1910	.3057	.5552	59
2	.64323	.76567	.84009	.1903	.3060	.5946	58
3	.64345	.76548	.84059	.1896	.3064	.5541	57
4	.64368	.76530	.84108	.1889	.3067	.5535	56
5	.64390	.76511	.84158	1.1882	1.3070	1.5530	55
6	.64412	.76492	.84208	.1875	.3073	.5525	54
7	.64435	.76473	.84257	.1868	.3076	.5520	53
8	.64457	.76455	.84307	.1861	.3080	.5514	52
9	.64479	.76436	.84357	.1854	.3083	.5509	51
10	.64501	.76417	.84407	1.1847	1.3086	1.5503	50
11	.64523	.76398	.84457	.1840	.3089	.5498	49
12	.64546	.76380	.84506	.1833	.3092	.5493	48
13	.64568	.76361	.84556	.1826	.3096	.5487	47
14	.64590	.76342	.84606	.1819	.3099	.5482	46
15	.64612	.76323	.84656	1.1812	1.3102	1.5477	45
16	.64635	.76304	.84705	.1805	.3105	.5471	44
17	.64657	.76286	.84755	.1798	.3109	.5466	43
18	.64679	.76267	.84806	.1791	.3112	.5461	42
19	.64701	.76248	.84856	.1785	.3115	.5456	41
20	.64723	.76229	.84906	1.1778	1.3118	1.5450	40
21	.64745	.76210	.84956	.1771	.3121	.5445	39
22	.64768	.76191	.85007	.1764	.3125	.5440	38
23	.64790	.76172	.85056	.1757	.3128	.5434	37
24	.64812	.76154	.85107	.1750	.3131	.5429	36
25	.64834	.76135	.85157	1.1743	1.3134	1.5424	35
26	.64856	.76116	.85207	.1738	.3138	.5419	34
27	.64878	.76097	.85257	.1729	.3141	.5413	33
28	.64900	.76078	.85307	.1722	.3144	.5408	32
29	.64923	.76059	.85358	.1715	.3148	.5402	31
30	.64945	.76041	.85408	1.1708	1.3151	1.5397	30
31	.64967	.76022	.85458	.1702	.3154	.5392	29
32	.64989	.76003	.85509	.1695	.3157	.5387	28
33	.65011	.75984	.85559	.1688	.3161	.5382	27
34	.65033	.75965	.85609	.1681	.3164	.5377	26
35	.65055	.75946	.85660	1.1674	1.3167	1.5371	25
36	.65077	.75927	.85710	.1667	.3170	.5366	24
37	.65100	.75908	.85761	.1660	.3174	.5361	23
38	.65121	.75889	.85811	.1653	.3177	.5356	22
39	.65144	.75870	.85862	.1647	.3180	.5351	21
40	.65166	.75851	.85912	1.1640	1.3184	1.5345	20
41	.65188	.75832	.85963	.1633	.3187	.5340	19
42	.65210	.75813	.86013	.1626	.3190	.5335	18
43	.65232	.75794	.86064	.1619	.3193	.5330	17
44	.65254	.75775	.86115	.1612	.3197	.5325	16
45	.65276	.75756	.86165	1.1605	1.3200	1.5319	15
46	.65298	.75737	.86216	.1599	.3203	.5314	14
47	.65320	.75718	.86267	.1592	.3207	.5309	13
48	.65342	.75700	.86318	.1585	.3210	.5304	12
49	.65364	.75680	.86368	.1578	.3213	.5298	11
50	.65386	.75661	.86419	.1571	.3217	.5293	10
51	.65479	.75642	.86470	.1565	.3220	.5288	9
52	.65430	.75623	.86521	.1558	.3223	.5282	8
53	.65452	.75604	.86572	.1551	.3227	.5278	7
54	.65474	.75585	.86623	.1544	.3230	.5273	6
55	.65496	.75566	.86674	1.1537	1.3233	1.5268	5
56	.65518	.75547	.86775	.1531	.3237	.5263	4
57	.65540	.75529	.86775	.1524	.3240	.5258	3
58	.65562	.75509	.86826	.1517	.3243	.5253	2
59	.65584	.75490	.86878	.1510	.3247	.5248	1
60	.65606	.75471	.86929	1.1504	1.3250	1.5242	0
M	Cosine	Sine	Cotan	Tan	Cosec	Secant	M

49°

41°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.65606	.75471	.86929	1.1504	1.3250	1.5242	60
1	.65728	.75452	.87110	.1481	.3253	.5233	59
2	.65850	.75433	.87292	.1457	.3257	.5223	58
3	.65972	.75414	.87473	.1434	.3260	.5214	57
4	.66094	.75395	.87655	.1410	.3264	.5204	56
5	.66216	.75375	.87837	1.1387	1.3267	1.5195	55
6	.66337	.75356	.88019	.1364	.3271	.5185	54
7	.66459	.75337	.88202	.1341	.3274	.5175	53
8	.66581	.75318	.88384	.1317	.3278	.5166	52
9	.66703	.75299	.88567	.1294	.3281	.5156	51
10	.66825	.75280	.88749	1.1271	1.3284	1.5147	50
11	.66947	.75261	.88932	.1247	.3288	.5137	49
12	.67068	.75241	.89115	.1224	.3291	.5127	48
13	.67190	.75222	.89298	.1201	.3294	.5117	47
14	.67312	.75203	.89481	.1178	.3298	.5108	46
15	.67434	.75184	.89664	1.1155	1.3301	1.5098	45
16	.67555	.75165	.89846	.1131	.3304	.5088	44
17	.67677	.75146	.90030	.1108	.3308	.5079	43
18	.67798	.75126	.90213	.1085	.3311	.5069	42
19	.67920	.75107	.90396	.1062	.3315	.5059	41
20	.68041	.75088	.90580	1.1039	1.3318	1.5049	40
21	.68163	.75069	.90763	.1016	.3321	.5039	39
22	.68284	.75050	.90947	.0993	.3325	.5030	38
23	.68406	.75030	.91131	.0970	.3328	.5020	37
24	.68527	.75011	.91315	.0947	.3332	.5010	36
25	.68648	.74992	.91499	1.0924	1.3335	1.5000	35
26	.68769	.74973	.91683	.0901	.3339	.4990	34
27	.68891	.74953	.91867	.0878	.3342	.4980	33
28	.69012	.74934	.92052	.0855	.3346	.4970	32
29	.69133	.74915	.92237	.0833	.3349	.4960	31
30	.69254	.74896	.92421	1.0810	1.3353	1.4950	30
31	.69375	.74876	.92607	.0787	.3356	.4940	29
32	.69496	.74857	.92792	.0765	.3360	.4930	28
33	.69617	.74838	.92978	.0742	.3364	.4920	27
34	.69737	.74818	.93163	.0719	.3367	.4910	26
35	.69858	.74799	.93349	1.0697	1.3371	1.4900	25
36	.69979	.74780	.93535	.0674	.3375	.4890	24
37	.70100	.74760	.93721	.0652	.3378	.4880	23
38	.70221	.74741	.93907	.0629	.3382	.4870	22
39	.70341	.74722	.94093	.0607	.3386	.4860	21
40	.70462	.74703	.94280	.0584	.3390	.4850	20
41	.70582	.74683	.94466	1.0562	1.3393	1.4841	19
42	.70703	.74664	.94653	.0540	.3397	.4831	18
43	.70823	.74644	.94839	.0517	.3401	.4821	17
44	.70943	.74625	.95026	.0495	.3405	.4811	16
45	.71063	.74606	.95213	1.0473	1.3409	1.4802	15
46	.71183	.74586	.95400	.0451	.3413	.4792	14
47	.71303	.74567	.95587	.0428	.3417	.4782	13
48	.71423	.74548	.95774	.0406	.3421	.4773	12
49	.71543	.74528	.95962	.0384	.3425	.4763	11
50	.71663	.74509	.96149	1.0363	1.3429	1.4753	10
51	.71783	.74489	.96337	.0341	.3433	.4744	9
52	.71902	.74470	.96525	.0319	.3437	.4734	8
53	.72022	.74451	.96713	.0297	.3441	.4724	7
54	.72142	.74431	.96901	.0276	.3445	.4715	6
55	.72261	.74412	.97089	1.0254	1.3449	1.4705	5
56	.72380	.74392	.97278	.0232	.3453	.4696	4
57	.72499	.74373	.97466	.0211	.3457	.4686	3
58	.72619	.74353	.97655	.0189	.3461	.4677	2
59	.72738	.74334	.97844	.0168	.3465	.4667	1
60	.72857	.74314	.98033	1.0146	1.3469	1.4658	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

48°

42°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.66913	.74314	.90040	1.1106	1.3456	1.4945	60
1	.66935	.74295	.90093	.1100	.3460	.4940	59
2	.66956	.74275	.90146	.1093	.3463	.4935	58
3	.66978	.74256	.90199	.1086	.3467	.4930	57
4	.66999	.74236	.90251	.1082	.3470	.4925	56
5	.67021	.74217	.90304	1.1074	1.3474	1.4921	55
6	.67043	.74197	.90357	.1067	.3477	.4916	54
7	.67064	.74178	.90410	.1061	.3481	.4911	53
8	.67086	.74158	.90463	.1054	.3485	.4906	52
9	.67107	.74139	.90515	.1048	.3488	.4901	51
10	.67129	.74119	.90568	1.1041	1.3492	1.4897	50
11	.67150	.74100	.90621	.1035	.3495	.4892	49
12	.67172	.74080	.90674	.1028	.3499	.4887	48
13	.67194	.74061	.90727	.1022	.3502	.4882	47
14	.67215	.74041	.90780	.1015	.3506	.4877	46
15	.67237	.74022	.90834	1.1009	1.3509	1.4873	45
16	.67258	.74002	.90887	.1003	.3513	.4868	44
17	.67280	.73983	.90940	.0996	.3517	.4863	43
18	.67301	.73963	.90993	.0990	.3520	.4858	42
19	.67323	.73943	.91046	.0983	.3524	.4854	41
20	.67344	.73924	.91099	1.0977	1.3527	1.4849	40
21	.67366	.73904	.91153	.0971	.3531	.4844	39
22	.67387	.73885	.91206	.0964	.3534	.4839	38
23	.67409	.73865	.91259	.0958	.3538	.4835	37
24	.67430	.73845	.91312	.0951	.3542	.4830	36
25	.67452	.73826	.91366	1.0945	1.3545	1.4825	35
26	.67473	.73806	.91419	.0939	.3549	.4821	34
27	.67495	.73787	.91473	.0932	.3552	.4816	33
28	.67516	.73767	.91526	.0926	.3556	.4811	32
29	.67537	.73747	.91580	.0919	.3560	.4806	31
30	.67559	.73728	.91633	1.0913	1.3563	1.4802	30
31	.67580	.73708	.91687	.0907	.3567	.4797	29
32	.67602	.73688	.91742	.0900	.3571	.4792	28
33	.67623	.73669	.91794	.0894	.3574	.4788	27
34	.67645	.73649	.91847	.0888	.3578	.4783	26
35	.67666	.73629	.91901	1.0881	1.3581	1.4778	25
36	.67688	.73610	.91955	.0875	.3585	.4774	24
37	.67709	.73590	.92008	.0868	.3589	.4769	23
38	.67730	.73570	.92062	.0862	.3592	.4764	22
39	.67752	.73551	.92116	.0856	.3596	.4760	21
40	.67773	.73531	.92170	1.0843	1.3600	1.4755	20
41	.67794	.73511	.92223	.0843	.3603	.4751	19
42	.67816	.73491	.92277	.0837	.3607	.4746	18
43	.67837	.73472	.92331	.0830	.3611	.4741	17
44	.67859	.73452	.92385	.0824	.3614	.4736	16
45	.67880	.73432	.92439	1.0818	1.3618	1.4732	15
46	.67901	.73412	.92493	.0812	.3622	.4727	14
47	.67923	.73393	.92547	.0805	.3625	.4722	13
48	.67944	.73373	.92601	.0799	.3629	.4718	12
49	.67965	.73353	.92655	.0793	.3633	.4713	11
50	.67987	.73333	.92709	1.0786	1.3636	1.4707	10
51	.68008	.73314	.92763	.0780	.3640	.4704	9
52	.68029	.73294	.92817	.0774	.3644	.4699	8
53	.68051	.73274	.92871	.0767	.3647	.4695	7
54	.68072	.73254	.92926	.0761	.3651	.4690	6
55	.68093	.73234	.92980	1.0755	1.3655	1.4685	5
56	.68115	.73215	.93034	.0749	.3658	.4681	4
57	.68136	.73195	.93088	.0742	.3662	.4676	3
58	.68157	.73175	.93143	.0736	.3666	.4671	2
59	.68178	.73155	.93197	.0730	.3669	.4667	1
60	.68200	.73135	.93251	1.0724	1.3673	1.4663	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

47°

43°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.68200	.73135	.93251	1.0724	1.3673	1.4663	60
1	.68221	.73115	.93306	.0717	.3677	.4658	59
2	.68242	.73096	.93360	.0711	.3681	.4654	58
3	.68264	.73076	.93415	.0705	.3684	.4649	57
4	.68285	.73056	.93469	.0699	.3688	.4644	56
5	.68306	.73036	.93524	1.0692	1.3692	1.4640	55
6	.68327	.73015	.93578	.0686	.3695	.4635	54
7	.68349	.72995	.93633	.0680	.3699	.4631	53
8	.68370	.72974	.93687	.0674	.3703	.4626	52
9	.68391	.72956	.93742	.0667	.3707	.4622	51
10	.68412	.72937	.93797	1.0661	1.3710	1.4617	50
11	.68433	.72917	.93851	.0655	.3714	.4613	49
12	.68456	.72897	.93906	.0649	.3718	.4608	48
13	.68476	.72877	.93961	.0643	.3722	.4604	47
14	.68497	.72856	.94016	.0636	.3725	.4599	46
15	.68518	.72837	.94071	1.0630	1.3729	1.4595	45
16	.68539	.72817	.94125	.0624	.3733	.4590	44
17	.68561	.72797	.94180	.0618	.3737	.4586	43
18	.68582	.72777	.94235	.0612	.3740	.4581	42
19	.68603	.72757	.94290	.0605	.3744	.4577	41
20	.68624	.72737	.94345	1.0599	1.3748	1.4572	40
21	.68645	.72717	.94400	.0593	.3752	.4568	39
22	.68666	.72697	.94455	.0587	.3756	.4563	38
23	.68688	.72677	.94510	.0581	.3760	.4559	37
24	.68709	.72657	.94565	.0575	.3763	.4554	36
25	.68730	.72637	.94620	1.0568	1.3767	1.4550	35
26	.68751	.72617	.94675	.0562	.3771	.4545	34
27	.68772	.72597	.94731	.0556	.3774	.4541	33
28	.68793	.72577	.94786	.0550	.3778	.4536	32
29	.68814	.72557	.94841	.0544	.3782	.4532	31
30	.68835	.72537	.94896	1.0538	1.3786	1.4527	30
31	.68856	.72517	.94952	.0532	.3790	.4523	29
33	.68878	.72497	.95007	.0525	.3794	.4518	28
33	.68899	.72477	.95062	.0519	.3797	.4514	27
34	.68920	.72457	.95118	.0513	.3801	.4510	26
35	.68941	.72437	.95173	1.0507	1.3805	1.4505	25
36	.68962	.72417	.95229	.0501	.3809	.4501	24
37	.68983	.72397	.95284	.0495	.3813	.4496	23
38	.69004	.72377	.95340	.0489	.3816	.4492	22
39	.69025	.72357	.95395	.0483	.3820	.4487	21
40	.69045	.72337	.95451	1.0476	1.3824	1.4483	20
41	.69067	.72317	.95506	.0470	.3828	.4479	19
42	.69086	.72297	.95562	.0464	.3832	.4474	18
43	.69107	.72277	.95618	.0458	.3835	.4470	17
44	.69128	.72256	.95673	.0452	.3839	.4465	16
45	.69149	.72236	.95729	1.0446	1.3843	1.4461	15
46	.69170	.72216	.95785	.0440	.3847	.4457	14
47	.69190	.72196	.95841	.0434	.3851	.4452	13
48	.69211	.72176	.95896	.0428	.3855	.4448	12
49	.69232	.72156	.95952	.0422	.3858	.4443	11
50	.69253	.72136	.96008	1.0416	1.3862	1.4439	10
51	.69274	.72115	.96064	.0410	.3866	.4435	9
52	.69295	.72095	.96120	.0404	.3870	.4430	8
53	.69315	.72075	.96176	.0397	.3874	.4426	7
54	.69336	.72055	.96232	.0391	.3878	.4422	6
55	.69361	.72035	.96288	1.0385	1.3882	1.4417	5
56	.69382	.72015	.96344	.0379	.3886	.4413	4
57	.69403	.71994	.96400	.0373	.3890	.4408	3
58	.69424	.71974	.96456	.0367	.3894	.4404	2
59	.69445	.71954	.96513	.0361	.3898	.4400	1
60	.69466	.71934	.96569	1.0355	1.3902	1.4395	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

46°

44°

M	Sine	Cosine	Tan.	Cotan.	Secant	Cosec.	M
0	.69466	.71934	.96569	1.0355	1.3902	1.4395	60
1	.69487	.71914	.96625	.0349	.3905	.4391	59
2	.69508	.71893	.96681	.0343	.3909	.4387	58
3	.69529	.71873	.96738	.0337	.3913	.4382	57
4	.69549	.71853	.96794	.0331	.3917	.4378	56
5	.69570	.71833	.96850	1.0325	1.3921	1.4374	55
6	.69591	.71813	.96907	.0319	.3925	.4369	54
7	.69612	.71792	.96963	.0313	.3929	.4365	53
8	.69633	.71772	.97020	.0307	.3933	.4361	52
9	.69654	.71752	.97076	.0301	.3937	.4357	51
10	.69675	.71732	.97133	1.0295	1.3941	1.4352	50
11	.69696	.71711	.97189	.0289	.3945	.4348	49
12	.69718	.71691	.97246	.0283	.3949	.4344	48
13	.69737	.71671	.97302	.0277	.3953	.4339	47
14	.69758	.71650	.97359	.0271	.3957	.4335	46
15	.69779	.71630	.97416	1.0265	1.3962	1.4331	45
16	.69800	.71610	.97472	.0259	.3966	.4326	44
17	.69821	.71590	.97529	.0253	.3970	.4322	43
18	.69841	.71569	.97586	.0247	.3974	.4317	42
19	.69862	.71549	.97643	.0241	.3978	.4313	41
20	.69883	.71529	.97700	1.0235	1.3982	1.4309	40
21	.69904	.71508	.97756	.0230	.3986	.4304	39
22	.69925	.71488	.97813	.0224	.3990	.4300	38
23	.69945	.71468	.97870	.0218	.3994	.4296	37
24	.69966	.71447	.97927	.0212	.3998	.4291	36
25	.69987	.71427	.97984	1.0206	1.4002	1.4287	35
26	.70008	.71406	.98041	.0200	.4006	.4283	34
27	.70029	.71386	.98098	.0194	.4010	.4278	33
28	.70049	.71366	.98155	.0188	.4014	.4274	32
29	.70070	.71345	.98213	.0182	.4018	.4270	31
30	.70091	.71325	.98270	1.0176	1.4022	1.4265	30
31	.70112	.71305	.98327	.0170	.4026	.4261	29
32	.70132	.71284	.98384	.0164	.4030	.4257	28
33	.70153	.71264	.98441	.0158	.4034	.4252	27
34	.70174	.71243	.98499	.0152	.4038	.4248	26
35	.70195	.71223	.98556	1.0147	1.4042	1.4244	25
36	.70215	.71203	.98613	.0141	.4046	.4239	24
37	.70236	.71182	.98671	.0135	.4050	.4235	23
38	.70257	.71162	.98728	.0129	.4054	.4231	22
39	.70277	.71141	.98786	.0123	.4058	.4226	21
40	.70298	.71121	.98843	.0117	.4062	.4222	20
41	.70319	.71100	.98901	1.0111	1.4066	1.4218	19
42	.70339	.71080	.98958	.0105	.4070	.4213	18
43	.70360	.71059	.99016	.0099	.4074	.4209	17
44	.70381	.71039	.99073	.0094	.4078	.4205	16
45	.70401	.71019	.99131	1.0088	1.4082	1.4200	15
46	.70422	.70998	.99189	.0082	.4086	.4196	14
47	.70443	.70978	.99247	.0076	.4090	.4192	13
48	.70463	.70957	.99304	.0070	.4094	.4187	12
49	.70484	.70937	.99362	.0064	.4098	.4183	11
50	.70505	.70916	.99420	1.0058	1.4102	1.4179	10
51	.70525	.70896	.99478	.0052	.4106	.4174	9
52	.70546	.70875	.99536	.0047	.4110	.4170	8
53	.70567	.70855	.99594	.0041	.4114	.4166	7
54	.70587	.70834	.99652	.0035	.4118	.4161	6
55	.70608	.70813	.99710	1.0029	1.4122	1.4157	5
56	.70628	.70793	.99768	.0023	.4126	.4153	4
57	.70649	.70772	.99826	.0017	.4130	.4148	3
58	.70670	.70752	.99884	.0012	.4134	.4144	2
59	.70690	.70731	.99942	.0006	.4138	.4140	1
60	.70711	.70711	1.0000	1.0000	1.4142	1.4142	0
M	Cosine	Sine	Cotan.	Tan.	Cosec.	Secant	M

45°

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

38-5994

8687-266